



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

Diseño del Sistema de Saneamiento Básico Rural y Mejoramiento del  
Servicio de Agua Potable en el Caserío de Mache, Distrito de Usquil –  
Otuzco – La Libertad

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:  
INGENIERA CIVIL**

**AUTORAS:**

Raquel Patricia Gutiérrez Chávez (ORCID: 0000-0002-4929-7736)  
María del Carmen Ruiz Vásquez (ORCID: 0000-0001-5789-8921)

**ASESOR:**

Mg. Juan Humberto Castillo Chávez (ORCID: 0000-0002-4701-3074)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Diseño de Obras Hidráulicas y Saneamiento

TRUJILLO-PERU

2020

## DEDICATORIA

Este logro dedico principalmente a Dios, por las bendiciones recibidas día a día, por permitirme gozar de buena salud y así seguir luchando por alcanzar mis metas trazadas. Por darme la paciencia y perseverancia para poder seguir luchando y no rendirme ante las dificultades.

A mi adorada madre: Silvia Chávez Reyes, por ser mi guía en el camino, inculcándome valores y buenos hábitos; por estar conmigo siempre apoyándome a cumplir mis metas.

A mis hermanos Edwin, Rocío y Diego; por ser mi motivación e impulsarme a continuar mi camino y ser un orgullo y ejemplo para ellos.

A mi enamorado Giancarlo Aguilera Bazán, por estar a mi lado de manera incondicional durante todo este tiempo, brindándome sus consejos, su amor e impulsándome llegar hasta el final.

Dedico este trabajo principalmente a Dios, por haberme dado la vida y permitirme el haber llegado hasta este momento tan importante de mi formación profesional.

A mis queridos padres por sus enseñanzas por guiarme mi camino y estar siempre conmigo. Este nuevo logro es en gran parte gracias a ustedes, he logrado concluir con éxito un proyecto que en un principio podría parecer interminable. Quisiera dedicar mi tesis a ustedes.

Por su apoyo moral, económico y en los momentos difíciles. A mi querido hermano Francisco Ruiz Vásquez por su apoyo y su paciencia que me tuvo en mis momentos difíciles A mi querido hermano Jorge Luis Ruiz Vásquez (QEPD), por ser mi guía e iluminar mi camino para cumplir mis metas.

A todas las personas que depositaron su confianza en mí, su apoyo, comprensión y consejos, a mis profesores y mis queridos amigos que siempre me apoyaron.

## **AGRADECIMIENTO**

A las autoridades de la Universidad Cesar Vallejo sede Trujillo, desde el decano de nuestra Facultad de Ingeniería, hasta los catedráticos que conforman la plana docente de esta prestigiosa Universidad los cuales impartieron los conocimientos necesarios y primordiales sin los cuales hubiese sido imposible culminar con éxito la presente tesis.

A nuestro asesor de tesis, el Ingeniero Humberto Castillo Chávez, por el tiempo y dedicación otorgados amablemente, además de sus conocimientos y experiencias compartidas para poder avanzar y culminar la presente tesis; sin ellos hubiese sido imposible poder concluir con éxito el estudio. Al ingeniero Leopoldo Gutiérrez Vargas, por los alcances y parámetros otorgados para el inicio y primeros capítulos de la presente tesis.

Y por último un agradecimiento especial a los compañeros que de una u otra forma brindaron su apoyo y colaboración en el desarrollo de la presente tesis.

## PÁGINA DEL JURADO

 <b>UCV</b> UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	<b>ACTA DE APROBACIÓN DE LA TESIS</b>	Código : F07-PP-PR-02.02 Versión : 10 Fecha : 10-06-2019 Página : 1 de 1
--	---------------------------------------	---

El Jurado encargado de evaluar la tesis presentada por doña Raquel Patricia Gutiérrez Chávez cuyo título es: "DISEÑO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO RURAL Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE EN EL CASERÍO DE MACHE, DISTRITO DE USQUIL – OTUZCO – LA LIBERTAD"

Reunido en la fecha, escuchó la sustentación y la resolución de preguntas por el estudiante, otorgándole el calificativo de: .....15.....(número)  
.....BUENO.....(letras).

Filial UCV - Trujillo, 26 de febrero del 2020

  
.....  
Dr. Alan Yordan Valdivieso Velarde  
PRESIDENTE

  
.....  
Dr. Leopoldo Marcos Gutiérrez Vargas  
SECRETARIO

  
.....  
Mg. Juan Humberto Castillo Chávez  
VOCAL

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	--	--------	-----------



## PÁGINA DEL JURADO

	<b>ACTA DE APROBACIÓN DE LA TESIS</b>	Código : F07-PP-PR-02.02 Versión : 10 Fecha : 10-06-2019 Página : 1 de 1
---	---------------------------------------	---

El Jurado encargado de evaluar la tesis presentada por doña María del Carmen Ruiz Vásquez cuyo título es: "DISEÑO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO RURAL Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE EN EL CASERÍO DE MACHE, DISTRITO DE USQUIL – OTUZCO – LA LIBERTAD"

Reunido en la fecha, escuchó la sustentación y la resolución de preguntas por el estudiante, otorgándole el calificativo de: .....15.....(número)  
.....QUIR.....(letras).

Filial UCV - Trujillo, 26 de febrero del 2020

  
.....  
Dr. Alan Yordan Valdivieso Velarde  
PRESIDENTE

  
.....  
Dr. Leopoldo Marcos Gutiérrez Vargas  
SECRETARIO

  
.....  
Mg. Juan Humberto Castillo Chávez  
VOCAL

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---	--------	-----------

## **DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD**

Yo, Raquel Patricia Gutiérrez Chávez, con DNI N°70072028, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería Civil, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y autentica.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

Trujillo, marzo del 2020



---

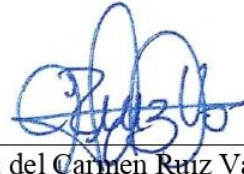
Raquel Patricia Gutiérrez Chávez

## **DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD**

Yo, María del Carmen Ruiz Vásquez, con DNI N°46782004, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería Civil, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y autentica.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

Trujillo, marzo del 2020



---

María del Carmen Ruiz Vásquez

## PRESENTACIÓN

Señores miembros del jurado:

En cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Cesar Vallejo, tenemos a bien presentar la tesis titulada: **“DISEÑO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO RURAL Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE EN EL CASERÍO DE MACHE, DISTRITO DE USQUIL – OTUZCO – LA LIBERTAD”**, con la finalidad de obtener el Título Profesional de Ingeniero Civil.

Agradecemos de antemano por las observaciones y recomendaciones que podamos recibir para mejorar este trabajo y de este modo mejorar nuestra investigación.

El contenido de la presente tesis ha sido desarrollado de acuerdo a las normas establecidas en el “Reglamento Nacional de Edificaciones”, normas técnicas de acuerdo a la línea de investigación, aplicando los conocimientos adquiridos durante la etapa de formación profesional, consulta de fuentes bibliográficas especializadas y con la experiencia del asesor.

LAS AUTORAS

## ÍNDICE

CARÁTULA .....	i
DEDICATORIA .....	ii
AGRADECIMIENTO .....	iii
PÁGINA DEL JURADO .....	iv
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD .....	vi
PRESENTACIÓN .....	viii
RESUMEN .....	xi
ABSTRACT .....	xii
CAPÍTULO I .....	1
I. INTRODUCCIÓN .....	2
1.1. REALIDAD PROBLEMÁTICA .....	2
1.2. TRABAJOS PREVIOS .....	7
1.2.1. Internacionales .....	7
1.2.2. Nacionales .....	8
1.2.3. Locales .....	9
1.3. TEORÍAS RELACIONADAS AL TEMA .....	10
1.4. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA .....	17
1.5. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO .....	18
Justificación tecnológica .....	18
Justificación social .....	18
Justificación ambiental .....	18
Justificación económica .....	19
1.6. HIPÓTESIS .....	19
1.7. OBJETIVOS .....	19
Objetivo General .....	19
Objetivos Específicos .....	19
CAPÍTULO II .....	21
II. MÉTODO .....	22
2.1. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN .....	22
2.2. VARIABLES, OPERACIONALIZACIÓN .....	22
2.2.1. Variable: .....	22
2.2.2. Operacionalización: .....	23

<b>2.3. POBLACIÓN Y MUESTRA .....</b>	<b>25</b>
<b>2.3.1. Población: .....</b>	<b>25</b>
<b>2.3.2. Muestra: .....</b>	<b>25</b>
<b>2.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....</b>	<b>25</b>
<b>2.5. MÉTODOS DE ANÁLISIS DE DATOS.....</b>	<b>25</b>
<b>2.6. ASPECTOS ÉTICOS.....</b>	<b>25</b>
<b>CAPÍTULO III.....</b>	<b>26</b>
<b>III. RESULTADOS.....</b>	<b>27</b>
<b>3.1. ESTUDIO TOPOGRÁFICO.....</b>	<b>27</b>
<b>3.1.1. Resumen de las coordenadas y las cotas importantes.....</b>	<b>27</b>
<b>3.1.2. Perfil Longitudinal y Curvas de Nivel.....</b>	<b>31</b>
<b>3.2. ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS .....</b>	<b>31</b>
<b>3.2.1. Muestras de los estratos obtenidos en campo. ....</b>	<b>31</b>
<b>3.3. ANÁLISIS DE AGUA.....</b>	<b>34</b>
<b>3.4. DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE .....</b>	<b>39</b>
<b>3.4.1. Parámetros de Diseño para conducción de Agua. ....</b>	<b>39</b>
<b>3.4.2. Diseño de Línea de Conducción y Distribución.....</b>	<b>43</b>
<b>3.5. DISEÑO DE SISTEMAS DE SANEAMIENTO .....</b>	<b>44</b>
<b>3.6. ESTUDIO AMBIENTAL.....</b>	<b>46</b>
<b>3.7. ANÁLISIS DE COSTOS Y PRESUPUESTOS.....</b>	<b>48</b>
<b>IV. DISCUSIÓN .....</b>	<b>61</b>
<b>V. CONCLUSIONES .....</b>	<b>63</b>
<b>VI. RECOMENDACIONES.....</b>	<b>65</b>
<b>VII. REFERENCIAS .....</b>	<b>66</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>69</b>

## RESUMEN

El caserío Mache, distrito de Usquil, provincia de Otuzco – La Libertad, es un caserío que muestra una deficiente calidad y muy poca capacidad de sus servicios de agua potable y manejo de excretas, lo cual afecta gravemente a la población, ocasionando malos olores y sobre todo enfermedades. En vista de ello el objetivo del presente estudio de investigación es realizar el diseño del sistema de saneamiento básico rural y mejoramiento del servicio de agua potable en el caserío de Mache, Distrito de Usquil – Otuzco – La Libertad, cuyas características cumplan con el reglamento ANA. La zona es accidentada, con pendientes que varían entre 1 al 48 %, el suelo está compuesto por material arcilloso, con un porcentaje de finos que fluctúa entre 61.13% y 96.56 % y humedades relativas entre 38.02% - 39.23%. Para el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable se comprobaron presiones en las viviendas por encima de los 7.5 m.c.a. y por debajo de los 40 m.c.a, para el diseño del sistema de saneamiento se optó por las unidades básicas de saneamiento (UBS), debido a que las viviendas son muy dispersas; El estudio de impacto ambiental nos arrojó que la alteración de la calidad del aire, alteración de la calidad de los suelos y la variación temporal de la calidad de las aguas son los principales impactos negativos que generaría la ejecución de esta propuesta. El presupuesto total de la obra es de S/. 1, 549, 772. 39; el diseño del Sistema de saneamiento básico rural y mejoramiento del servicio de agua potable dará solución a las consecuencias como origen de la carencia de los servicios básicos mencionados, disminuyendo el posible riesgo a enfermedades y contaminación ambiental, mejorando así considerablemente la calidad de vida de la población beneficiada.

Palabras clave: Sistema de saneamiento, agua potable, servicios básicos y calidad de vida.

## **ABSTRACT**

The hamlet Mache, district of Usquil, province of Otuzco - La Libertad, is a hamlet that shows poor quality and very low capacity of its drinking water and excreta management services, which seriously affects the population, causing bad odors and especially diseases. In view of this, the objective of this research study is to design the basic rural sanitation system and improve the potable water service in the village of Mache, District of Usquil - Otuzco - La Libertad, whose characteristics comply with the ANA regulation. The area is rugged, with slopes that vary between 1 to 48%, the soil is composed of clay material, with a percentage of fines that fluctuates between 61.13% and 96.56% and relative humidity between 38.02% - 39.23%. For the design of the drinking water supply system, pressures in homes above 7.5 m.c.a. and below 40 m.c.a, for the design of the sanitation system, basic sanitation units (UBS) were chosen, because the houses are very scattered; The environmental impact study showed us that the alteration of the air quality, alteration of the quality of the soils and the temporary variation of the quality of the waters are the main negative impacts that the execution of this proposal would generate. The total budget of the work is S /. 1, 549, 772. 39; The design of the Rural Basic Sanitation System and the improvement of the drinking water service will solve the consequences as a source of the lack of the basic services mentioned, reducing the possible risk to diseases and environmental pollution, thus considerably improving the quality of life of the benefited population.

**Keywords:** Sanitation system, drinking water, basic services and quality of life.



# **CAPÍTULO I**

## **I. INTRODUCCIÓN**

### **1.1. REALIDAD PROBLEMÁTICA**

Nuestro país está posicionado en puestos medianamente importante con respecto a la disponibilidad y acceso al agua, por ejemplo, a nivel mundial nos ubicamos en el puesto 17 como proporción de volumen de agua por persona. La OMS nos ubica en el puesto 14 respecto a la accesibilidad de agua esto en América Latina. Nuestro ente estadístico (INEI) para el año 2016 arrojó ciertas cifras con respecto al consumo para sectores productivos y para la población usuaria: el mayor porcentaje de agua está dirigido al sector agrícola, con casi el 90%, en segundo lugar, se encuentra el uso de la población, ya luego viene la minería y otras actividades como la industrial. (Tabra, 2016, p 2)

Uno de los últimos informes del INEI (2016) hacen ver que el 76.2% de las viviendas se abastecían de agua producto de una conexión a red pública. No obstante, el resto de la población solo puede tener acceso al recurso hídrico mediante cisterna, recolección de agua de río o de pozo. Las poblaciones asentadas en las partes urbanas de nuestro país tienen acceso casi en su totalidad a la red pública. La brecha pendiente se encuentra en la zona rural (considerando la zona sierra y selva) teniendo un acceso al agua de aproximadamente 30% a 40% lo que hace suponer que la demanda de proyectos de este tipo es necesarios y urgentes para mejorar la calidad de la población. (Tabra, 2016, p 2)

El problema que registra la población afectada de incidencia de enfermedades contagiadas mediante el agua, como es el caso de EDAS, parasitarias y dérmicas tienen una conmoción importante en la salud de la población porque causan desnutrición, la misma que genera baja capacidad inmunológica de los habitantes y especialmente de los niños y ancianos; desempeño escolar deficiente en niños y baja productividad de la población económicamente activa. Estas enfermedades afectan la economía de las familias porque causan gastos en la compra de medicamentos, pérdidas de tiempo por enfermedad que generan la destrucción de la calidad de vida de la población.

Es necesario resolver el problema, ya que, con la reducción de enfermedades que se contagian mediante el recurso hídrico, como por ejemplo EDAS, parasitarias y dérmicas, se mejorará la calidad de vida de la población al incrementarse el desempeño escolar en los niños y mejorará la productividad de la población económica activa (PEA).

El caserío de Mache atraviesa por el problema de baja calidad y capacidad de los servicios para abastecer el agua potable y de la disposición de excretas, usando pozos ciegos para evacuar sus desechos. Las aguas residuales domesticas son eliminadas a la calle y a las acequias aledañas a las viviendas, lo cual genera malos olores y focos de contaminación. Motivo por el cual, para el beneficio del caserío, es de suma importancia mejorar la red de agua potable y diseñar las unidades básicas de saneamiento; el cual disminuirá el posible riesgo a enfermedades y contaminación ambiental; mejorando considerablemente su calidad de vida.

En tal sentido, éste trabajo de investigación titulado, diseño del sistema de saneamiento básico rural y mejoramiento del servicio de agua potable en el caserío de Mache, Distrito de Usquil – Otuzco – La Libertad, se planteó con la finalidad de dar solución a las consecuencias como origen de la carencia de los servicios básicos mencionados, requiriéndose la instalación del sistema de saneamiento y de agua potable.

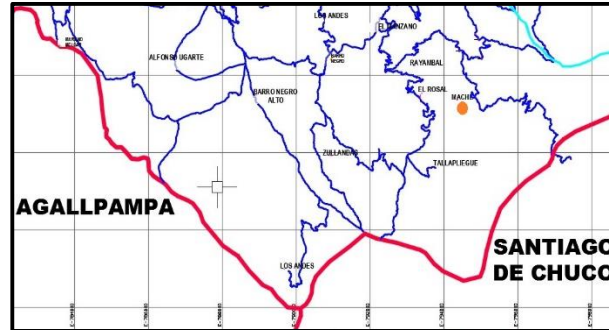
#### **1.1.1. Aspectos Generales**

##### **❖ Ubicación Política:**

- Departamento : La Libertad.
- Provincia : Otuzco.
- Distrito : Usquil.
- Caserío : Mache

❖ **Ubicación Geográfica:**

UBICACIÓN DEL PROYECTO



❖ **Límites:**

- Norte : Provincia de Cajamarca.
- Sur : Provincia de Santiago de Chuco.
- Este : Provincia de Sánchez Carrión.
- Oeste : Provincia de Otuzco.

❖ **Extensión:**

El distrito de Usquil abarca una superficie de 445.82 km².

❖ **Topografía:**

El terreno y superficie del caserío de Macha es muy accidentada, mostrando hondonadas y pendientes muy fuertes, con formas irregulares a lo largo de la carretera y con pendientes entre el 2% y 15%, partiendo de las captaciones en los manantiales, pasando por áreas con taludes fuertes y con ubicaciones de viviendas con pendiente media.

❖ **Altitud:**

La altitud promedio de nuestra zona de estudios esta aproximadamente a los 3800.000 m.s.n.m.

❖ **Clima:**

La zona de estudio muestra un clima templado y un tanto seco, lluvias con frecuencia y sobre todo con mayor intensidad en el mes de diciembre y culminan en el mes de marzo, durante el resto del año se aprecia una sequía. Se pueden observar presencia de nubosidad durante el invierno.

❖ **Vías de Comunicación:**

La vía de acceso al lugar del proyecto es posible utilizando un vehículo de transporte público como bus o una camioneta. La vía asfaltada y afirmada de penetración a la Sierra Liberteña; Trujillo – Otuzco – Usquil - C.P. de Barro Negro, luego en un tiempo de 30 minutos se llega al lugar del proyecto, tal como se demuestra en el siguiente cuadro.

**1.1.2. Aspectos Socioeconómicos:**

❖ **Actividades Productivas:**

La población del caserío de Mache, tiene como principal actividad y sustento económico el empleo en la agricultura y ganadería, destacando los cultivos de: Maíz, cebada, papa, ocas, entre otros, así como la crianza de vacunos y ovinos, destinando parte de su producción a la venta o al trueque; no obstante, los pobladores de esta localidad carecen de recursos económicos que le permiten vivir adecuadamente.

Se determina que el 95.8% de la población tiene como actividades principales la agricultura y ganadería, actividad principal de las localidades de la sierra liberteña, un 4.2% de las familias se dedican a otras actividades (comercio u obreros), en el siguiente cuadro se aprecia la distribución de actividades.

### **1.1.3. Servicios Públicos:**

#### **❖ Salud:**

La población adolece de enfermedades que son contagiadas y transmitidas a través del recurso hídrico, sobre todo en los infantes; la mayoría de enfermedades son del tipo intestinal, parasitosis y de la cavidad bucal.

Se ha verificado que la razón de la mortalidad, por lo general se producen a causa de enfermedades que generan diarreas, producido por ingerir agua con presencia de contaminantes, la inadecuada disposición de excretas y el consumo de alimentos contaminados, crudos y mal lavados.

Respecto a las causas más frecuentes de mortalidad en infantes por debajo de los 5 años durante el periodo 2015 – 2018, centro de salud, se maneja la siguiente información.

### **1.1.4. Descripción de los Sistemas Actuales de Abastecimiento:**

En cuanto al sistema de abastecimiento de agua potable, el caserío de Mache no cuenta con un sistema de agua potable adecuado, ya que fue construido por la población sin verificación técnica por parte de alguna entidad, por lo cual los diferentes componentes de la red de tubería de agua se encuentra en malas condiciones, debido a su antigüedad, esto ocasiona que brinde un servicio deficiente y sin los mínimos estándares de calidad, lo cual se ve reflejado directamente en la salud de los pobladores, principalmente de los niños del caserío.

Por otro lado, en cuanto al saneamiento, algunos de los pobladores cuentan con SS.HH. en malas condiciones, pero la gran mayoría no cuenta con un espacio adecuado para hacer sus necesidades fisiológicas, por lo que es de suma urgencia que sean atendidos para tratar de disminuir el riesgo de enfermedades por contaminación.

## **1.2. TRABAJOS PREVIOS**

### **1.2.1. Internacionales**

Alvarado (2015) en su tesis “Estudios y diseños del sistema de agua potable del barrio San Vicente, parroquia Nambacola, cantón Gonzanamá” propone 2 objetivos importantes a realizar: realizar la identificación de las zonas a beneficiar y elegir criterios para el diseño óptimo de agua potable. La zona a beneficiar corresponde al barrio de San Vicente, cuyo número de habitantes beneficiarios es 202. Según los cálculos hidráulicos y las condiciones de la tubería de PVC se diseñó la tubería de aducción, tubería de conducción y tubería de distribución como un canal cerrado a presión utilizando las ecuaciones de Hazen-Williams y Darcy Weisbach. Tomando en cuenta esto, la topografía del lugar y los caudales a conducir se obtuvieron diámetros de 1” con velocidades entre los 0.45 m/s y los 2.5 m/s.

Cisneros (2016), en su tesis “Evaluación y diseño de un sistema de abastecimiento de agua potable para el sector Pozo Rosas ubicado en el municipio Guaicaipuro, estado Miranda” propone como objetivo optimizar el sistema actual y, finalmente, rediseñar el sistema teniendo en cuenta los criterios y normativas establecidas. Un problema que dificulta un buen rediseño de este trabajo es la falta de información de este país datos como estadística poblacional y de ámbito socioeconómico. Todo esto dificulta y retrasa las zonas en donde la información es escasa. Según los cálculos hidráulicos se determinaron tuberías de 3” y 4” para las líneas de aducción y conducción, de material PVC. En relación a los caudales determinados que corresponden a 17.11 litros según la necesidad de la población. Además, se determinó una altura dinámica de 60 mca que asegura las buenas presiones en las casas.

Lam (2015) en su tesis “Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable para la aldea Captzín Chiquito, Municipio de San Mateo Ixtatán, Huehuetenango” propone la implementación de conocimientos de ingeniería para el beneficio de una población. El diseño por el que se optó fue el de tipo gravedad, aprovechando la

diferencia de cotas (a diferencia del caso anterior que fue por bombeo), este diseño beneficiará a un total de 850 personas y funcionará con un diseño de ramales abiertos dado que las casas se encuentran muy dispersas. La rentabilidad del proyecto, según 20 años de periodo, resulta viable para la ejecución del proyecto, según los análisis económico-financieros del proyecto: VAN de 26 592.04 quetzales y un beneficio costo de 1.12.

### **1.2.2. Nacionales**

Alegría (2015), en su tesis “Ampliación y Mejoramiento del Sistema de Agua Potable de la Ciudad de Bagua Grande”. El proyecto planteado en la investigación, según un periodo de 25 años, beneficiará a un total de 48 694 habitantes de la ciudad de Bagua Grande, dado que actualmente cuenta con un sistema de agua potable en condiciones deplorables y que no satisface las necesidades de la población. Con el proyecto el índice de enfermedades como diarrea o parasitosis disminuirán, considerablemente, hay que tener en cuenta que las altas temperaturas incrementan las enfermedades de este tipo.

Maarnol & Roncal (2014), en su tesis “Modelo de Red de Saneamiento Basico en Zonas Rurales Caso: Centro Poblado Aynaca – Oyon – Lima” realiza una descripción el problema por el que atraviesa el centro poblado en estudio. Los problemas más relevantes son las enfermedades gastrointestinales existentes en la población. Algunas características del sistema luego del diseño será que la línea de conducción tendrá un diámetro de 63 mm con una longitud de 2180 metros, la captación será de tipo ladera, el reservorio deberá tener un volumen de almacenamiento de 40 metros cúbicos. El sistema de alcantarillado estará conformado por 24 buzones y cerca de 110 metros de tubería de 160 mm.

Soto (2015), en su tesis “La Sostenibilidad de los Sistemas de Agua Potable en el Centro Poblado Nuevo Perú – Distrito la Encañada - Cajamarca”. Considera que la importancia de este trabajo radica en que servirá como herramienta para que las autoridades dirección nuevos proyectos que permitan la mejora y sostenibilidad de



los servicios de saneamiento. Dado esto se muestra los hallazgos más importantes que y pudieran servir como precedente en la investigación que se está planteando. Luego de aplicar una metodología conocida como PROPILAS CARE-PERÚ y que evalúa la sostenibilidad de proyectos este arrojó un índice de 2.35. Esto debido a que el proyecto de saneamiento en el centro poblado Nuevo Perú se encuentra en mal estado y no hay muestra de mantenimiento alguno en su tiempo de vida.

### **1.2.3. Locales**

Loyola (2016), en su tesis “Diseño De Las Redes De Agua Potable y Alcantarillado del Sector Marbella, Centro Poblado El Milagro, Distrito de Huanchaco, Provincia de Trujillo, Región La Libertad” indica que al ver el problema por el que atraviesa el centro poblado en estudio, realizaron los estudios previos necesarios para el diseño tales como el estudio topográfico y el estudio de mecánica de suelos. Para el caso del cálculo hidráulico se consideró lo establecido en la normativa vigente del RNE. Se utilizó el plano de ubicación proporcionado por la municipalidad de El Milagro dado que este plano es el más actualizado y proporcionó información acerca de la distribución de las viviendas a beneficiar. Sin duda alguna, existió alguna información faltante en el plano de la municipalidad por lo que se procedió a realizar el estudio topográfico con la finalidad de considerar una mayor cantidad de viviendas.

Reyes (2016), en su tesis “Diseño del Sistema de Agua Potable y Saneamiento Rural del Caserío Los Ángeles, Distrito de Bambamarca, Provincia de Bolívar – La Libertad”. Plantea que el proyecto es necesario ya que permitirá contribuir a la disminución de casos de enfermedades infectocontagiosas, otra consideración importante es la de mejorar las condiciones ambientales de la localidad. Luego del análisis en laboratorio de suelos se encontró que en la mayoría de muestras extraídas de las calicatas arrojan un suelo que contiene arcillas inorgánicas y arena con baja plasticidad. Las calicatas se ubicaron en zonas de captación, reservorio y línea de conducción. La información hidráulica se manejó en hojas de Excel, información que tiene que ver con caudales, pendientes e índices de rugosidad que permitieron

llegar al diseño de captación, líneas de conducción (así como la ubicación de válvulas de aire, válvulas de purgas y cámaras rompe presión) y reservorio. Para la parte de la red de alcantarillado, se consideró 35 lotes y un tanque del tipo Imhoff.

Tiparra (2017), en su tesis “Diseño del Servicio de Agua Potable y Saneamiento Rural de los Caseríos de Corrales y Santa Cruz de Payures – Distrito de Sitabamba – Provincia de Santiago de Chuco - Departamento de La Libertad” expone la situación de los caseríos en mención, los cuáles no disponen de un sistema de abastecimiento de agua ni de un sistema de tratamiento de excretas por lo que las condiciones higiénicas son malas. El estudio de suelo, una vez extraídas las muestras de las calicatas y llevadas a laboratorio, arrojó que el suelo característico de la zona contiene material granular, con presencia de gravas y arena arcillosa. Con una adecuada plasticidad y excelente subgraduado. Se consideró una cámara de captación de manantial, línea de conducción, válvulas de regulación, aire, purga, cajas rompe presión, dos cámaras de almacenamiento de 10 metros cúbicos y la red de distribución y conexiones domiciliarias. Para el tratamiento de excretas se optó por utilizar Unidades Básicas de Saneamiento, esto debido a la dispersión de las viviendas estas unidades cuentan con letrina y arrastre hidráulico que conducen las excretas hacia un tanque séptico y luego a biodigestores de 600 litros por cada vivienda.

### **1.3. TEORÍAS RELACIONADAS AL TEMA**

Cuando se habla de saneamiento se hace referencia a los procedimientos a través del cual la población busca mantener un ambiente que goce de higiene y salubridad que evite la transmisión y propalación de enfermedades a causa de condiciones deplorables. (UNICEF-USAID, 1999. p. 132).

El saneamiento rural básico se refiere al grupo de herramientas, protocolos, criterios y planes de la salud que tiene como fin llegar a grados mayores de un ambiente salubre, además considera tener la mejora constante de las condiciones de los pobladores ya sea en la zona urbano o en la zona rural. (CEPIS/OPS, 2007, p. 53).

Se sabe que para el progreso y evolución de la salud pública los principales protagonistas para este logro son el agua y el saneamiento de la población. Esto se debe interpretar como la preocupación constante por parte del gobierno de brindar a la población la infraestructura adecuada para brindar el servicio de agua potable y sobre todo el acceso a ella sin tener en cuenta el régimen de vida de la población, ni el sector en las que se hayan asentadas, de esta manera se garantizará la guerra contra la transmisión de enfermedades debido a condiciones insalubres, que principalmente afecta a los infantes de nuestra población. (Jong Wook, 2004, p. 25)

Una letrina viene a ser una sincronización adecuada e higiénica de componentes que se encargan de almacenar excretas humanas de manera que estas no contaminen tanto al ambiente como la vida de la población evitando la propalación de enfermedades y asegurando la salubridad. Otro autor considera que una letrina es el lugar adecuado y a bajo costo que logra almacenar las deposiciones fisiológica con determinada duración, donde las excretas puede ser tratadas a fin de recudir toda posibilidad de contaminar suelos o fuentes de agua aledañas a su ubicación, de la misma manera que refiere el autor anterior estos elementos reducen la transmisión de enfermedades por vector u otro tipo de enfermedades en donde se considere el alojamiento de platelmintos en nuestro organismo. (León L, Pacheco H, 2015).

En las áreas rurales donde no es posible realizar la evacuación y disposición de las excretas mediante arrastre de agua, se utiliza una serie de dispositivos dedicados a la ubicación salubre de las deposiciones sin arrastre de agua. Uno de los más utilizados por su eficiencia y sencillez es la llamada “UBS sanitarias”. (Anselmi, 2014)

El principio por acción biológico natural donde quiera que se depositen las excretas empiezan a descomponerse y acaban por convertirse en un producto inodoro, inofensivo y estable. Para evitar que durante el proceso de estabilización se produzcan efectos dañinos a la salud hay que confinar las excretas. En las UBS este confinamiento se realiza en un hoyo hechos en el terreno natural donde el líquido (orina), se perola en la tierra y la parte solida va a ser descompuesta y estabilizada por el proceso biológico

con ayuda de la acción bacteriana (Mamani, G, 2017). El distanciamiento entre una UBS y una fuente de agua (pozos, manantiales, ríos, reservorios) debe ser de 20 – 30 mts mínimo. (FONCODES, 1999).

Un sistema de abastecimiento tiene por consideración lograr el objetivo principal que es la dotación de elemento hidráulico en buena cantidad y de la mejor calidad para el consumo humano ya sea para sus actividades diarias o netamente para la preparación de sus alimentos, por supuesto que esto es un servicio básico y necesario para la población ya que se sabe que el cuerpo humano está compuesto con alrededor del 75% de agua, porcentaje que se debe mantener para que el ser humano puede seguir adelante en su vida. (Jiménez, J, 2013) Estos tipos de sistemas, que se hacen mención, sin tratamiento es un grupo de estructuras que conducen el agua, a través de una red de conexiones, desde su fuente hasta las viviendas, pasando por un reservorio intermedio (Agüero, 1997).

Generalmente, estos sistemas que suministran agua de buena calidad a la población tienen su fuente en acuíferos, ojos de agua o puquios, como comúnmente se conocen. Estas aguas aparecen en la superficie conocidos como aguas de manantial, existiendo un diseño especial para este tipo de fuentes. Sin embargo, pueden ser otras fuentes las que proporcionen agua para un proyecto de agua tal es el caso de las aguas que se pueden captar en una quebrada o en un río menor, cuyo diseño de captación es totalmente diferente (Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento, 2004). Los sistemas de aprovechamiento de agua denominados con tratamiento, están compuestos por equipos y herramientas que se encargarán de tratar el agua adicionándole algunas sustancias químicas como floculantes o coagulantes, todos estos elementos serán diseñados en base a un estudio previo de la fuente de agua tanto físico, químico y bacteriológico del agua de la fuente. (Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento, 2004).

Sistema por bombeo sin tratamiento, son sistemas cuyas fuentes de agua subterráneas o subálveas afloran o se encuentran por debajo de la cota mínima de abastecimiento de

la localidad a ser servida, demandando algún tipo de equipo electromecánico para impulsar el agua hasta el nivel donde puede atender a la comunidad. (Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento, 2004). Para fuentes de agua que se encuentren en cotas menores a las de la población será necesario tener una estación de bombeo teniendo en cuenta la potencia de esta y su respectivo mantenimiento, a sabiendas que de esta estación dependerá el buen funcionamiento del proyecto. Esto solo puede ser aplicado para aguas superficiales y que tengan una mediana calidad para su correcto bombeo. Las bombas pueden ser horizontal o vertical y se recomienda considerar previamente un reservorio de almacenamiento y tratamiento previo para el bombeo hacia un reservorio de cota superior a la de la población. (Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento, 2004).

En la topografía, esta puede ser planicie, con accidentes o escarpada. La topografía debe ser planificada una vez conocida la zona para no tener tiempos en exceso al momento de realizar los trabajos con equipos topográficos. Bien, una vez planificado el trabajo se deberá asegurar la calibración y el buen funcionamiento de los equipos topográficos. Material de apoyo tales como jalones y estacas deberán estar bien preparadas en número y en calidad. Ya en campo, equipos como intercomunicadores a distancia serán necesarios para agilizar las actividades. Al finalizar el trabajo se debe asegurar, ya sea se hay utilizado un GPS diferencial o una estación total, que la información almacenada se encuentra completa. En gabinete, se debe modelar la superficie siguiendo lo que se pudo apreciar en campo. Las curvas de nivel deben representar lo mejor posible el terreno en nuestros planos. El éxito del diseño de nuestras líneas de conducción, redes de distribución y ubicación de obras de arte dependerá de un buen trabajo topográfico. La mala ubicación cuando se haga el replanteo en campo para la ejecución de la obra podrá generar presiones muy altas o simplemente el mal funcionamiento del sistema concebido. (Agüero, 1997).

Con ayuda de un GPS se deberá establecer las coordenadas de puntos de partida, es decir, a partir del norte, este y cota del punto, se podrá realizar el levantamiento topográfico. Los puntos de interés tales como captaciones, plantas de tratamiento y línea de conducción se deberá establecer con una visita previa de reconocimiento a la zona de Proyecto. (García y Mérica, J. 1992)

Tipo de suelo, conocer la composición y características de los suelos en la zona de proyecto son muy importantes dado que respecto a esto se conocerán los costos para la excavación, sin duda alguna, no es lo mismo realizar una excavación en un suelo arenoso, de un suelo arcilloso o en el peor de los casos en un suelo rocoso. Por otro lado, es importante conocer los grados de carga admisible en los puntos en que se ubicarán nuestras obras de almacenamiento. (Agüero, 1997).

Se realizan el estudio de suelos en el campo para estimar las propiedades físicas y mecánicas de los suelos mediante correlaciones empíricas previamente establecidas. Se dispone de varios tipos de pruebas de campo diseñados para diferentes fines. Se pueden realizar pruebas de permeabilidad de campo para determinar las características de permeabilidad del subsuelo.

El trabajo de campo se basa principalmente, en la apertura de calicatas o zanjas a cielo abierto en donde se extraerán con herramientas adecuadas, muestras para su posterior análisis en laboratorio. Por ningún motivo se debe realizar un envoltorio con papel de aluminio, especialmente en papel bulky, debido a lo residual del material podría realizar una alteración en los valores finales del análisis. Durante la movilización de la muestra en todo momento debe estar lejos de combustible o algún tipo de material que pueda generar una contaminación. (Díaz – Romeu y Hunter, 1978, p. 86).

De acuerdo a la clasificación de la entidad americana SUCS: todo inicia con los suelos finos, teniendo en cuenta la distribución en el tamiz de 3"=75 mm; los suelos finos cada vez que pasa el 50% para el T #200, de manera contraria se convierte en granular (Borselli, 2018). Otra cosa a tener en cuenta es el comportamiento de un suelo al entrar

en contacto con agua o al contener moléculas de agua, es decir, que tanta agua necesita pasa el suelo de estar en un estado sólido a un estado líquido, en este caso hablamos de los límites definidos por el estudioso Atterberg y a los cuáles se ha denominado el límite de retracción, límite plástico y límite líquido. Conocer estos límites será de vital importancia para garantizar la estabilidad de nuestras estructuras construidas bajo estas condiciones (Sembenelfi, P.1996). En el ensayo para obtener la capacidad admisible, este ensayo se deberá realizar, preferentemente, en captación y planta de tratamiento. Ya que son estructura que generan una mayor carga. La carga admisible será de vital importancia a conocer ya que se decidirá si un suelo se considera de buena resistencia ante posibles fallas geológicas. (Ladd, 1972, p. 57).

Para el buen diseño de un estudio de este tipo, uno de los estudios previos de vital importancia será el estudio hidrológico. El estudio hidrológico empieza desde el reconocimiento de la cartografía incluida en nuestra zona y la detección de cuenca superficiales que ayuden a encontrar los flujos o puntos de salida que pueden interferir en el recorrido de nuestro proyecto o que serán el punto de evaluación como fuente de agua. En este último caso, será necesario obtener data pluviométrica de estaciones cercanas y que representen las condiciones climatológicas de la zona, además de ello deberá verificarse que la información goce de calidad y cantidad adecuada para los futuros procedimientos estadísticos como la estimación de caudales medios mensuales, si es que no existiese registro alguno por parte de la autoridad competente. Muchos modelos hidrológicos se hayan disponibles para su uso, sin embargo, se debe poner especial atención y considerar que el contexto en el que se desarrolló su modelo sea muy parecido al nuestro, o de otra manera realizar la calibración del modelo. Siempre será bueno contrastar los resultados obtenidos con estudio que se hayan realizado en zonas cercanas. El éxito de un estudio hidrológico recae en los criterios que se tomen y no en la cantidad de herramientas a utilizar. (Vélez, 2011, p.37).

En los reglamentos nacionales de edificaciones. “Norma Os .100 consideraciones Básicas de diseño de Infraestructura Sanitaria”2015. Para diseño de letrina ventilada de pozo seco. Se considera utilizar una taza de una sola pieza con un acabado lo más

lo posible, unido herméticamente a la losa para que los insectos no puedan ingresar y los olores se mantengan dentro. Para diseño de letrina de compostaje de doble cámara; Sobre las cámaras debe existir una losa con acero reforzado impermeable al igual que las paredes y bases. En la parte externa de la cámara deberá instalarse una tubería de 4 pulgadas con una malla el cual funcionará como ducto de ventilación y para diseño de unidades básicas saneamiento; Las UBS con tanque séptico representan una solución técnica importante. Se conforma de una caseta de baño que mediante arrastre hidráulico conduce las aguas residuales hacia un tanque séptico; En la caseta se instalarán aparato sanitario, sello hidráulico, tuberías de ventilación y tanque séptico.

Un estudio de impacto ambiental para este tipo de proyectos es muy importante porque nos permitirá determinar y detectar los impactos negativos con mayor relevancia y partiendo de ello sugerir y planificar estrategias que ayuden a mermar y minimizar estos impactos ambientales. Para ello existen diversas metodologías que nos ayudarán a detectar estos impactos. (Asanza, 2016, p. 45). Una de las metodologías más utilizadas es la matriz de Leopold, matriz que contempla los aspectos físicos, biológicos y socioeconómicos de los cuales se deberá determinar cuáles son los que sufren antes impactos negativos y cuáles serán los beneficiados antes los impactos positivos. Esta matriz ayuda bastante porque tiene unos valores de calificación en donde a criterio de los evaluadores se podrá determinar al final cuales son los elementos y factores más afectados. A posteriori los evaluadores tendrán la misión de sugerir y planificar estrategias para el tratamiento de estos impactos, muchas veces estas estrategias incluyen la sensibilización de los pobladores y de las personas encargadas en la ejecución del proyecto. (Santiago, 2007, p. 46).

En el estudio de costos y presupuestos; análisis de costos; Se encarga de identificar, medir, reportar, definir y analizar las variedades de elementos de los costos directos e indirectos que tiene que ver con los bienes y servicios para la ejecución de las obras. Además, realiza una medida del desempeño y la productividad. También El análisis de costo es una herramienta que la administración le permitirá tomar mejores decisiones.



Para ello los costos; Mide la exigencia económica que se haya generado para lograr las metas de una organización. En el caso de una obra, el costo viene a ser la medición monetaria de los recursos que se hayan utilizado tales como mano de obra, equipos, herramientas y materiales. (Montero, 2013, p. 102).

Los costos directos e indirectos; Los costos directos son aquellos que son necesarios para la ejecución de la obra, tales como mano de obra, materiales, equipos, herramientas, es decir están relacionados directamente con el proyecto. Mientras que los costos indirectos representan costos de acciones o servicios que suman mucho a la ejecución como, por ejemplo, el alquiler de oficinas, el pago del personal administrativo, los servicios de luz, agua o internet en oficinas, etc. (Montero, 2013, p. 103).

Costos fijos y variables; Los costos variables irán variando según el ritmo de la ejecución de las obras mientras que los costos fijos no aumentan cuando incrementa la productividad en la ejecución de las obras, es más, si es que no hay avance en la obra estos costos seguirán vigentes tales como el pago de mano de obra o de equipos que no puedan trabajar por algún problema en obra. (Montero, 2013, p. 95).

Presupuesto; Representan un instrumento de desarrollo y guía en la elaboración de proyectos. Viene a ser la suma de todos los costos que se necesiten para llevar a cabo un proyecto. La correcta elaboración de un presupuesto incluye los análisis de costos unitarios como las partidas y subpartidas. Este estará incluido al momento de firmar un contrato. (Montero, 2013, p. 108).

#### **1.4. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

¿Qué características técnicas deberá tener el diseño del sistema de saneamiento básico rural y mejoramiento del servicio de agua potable en el caserío de Mache, Distrito de Usquil – Otuzco – La Libertad, para que cumpla con el reglamento ANA?

## **1.5. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO**

### **Justificación tecnológica**

Es de suma importancia la instalación del sistema de saneamiento básico y el mejoramiento del servicio de agua potable. Esto tiene un impacto directo en la población del Caserío de Mache. La tesis teórico-descriptivo aplicó la teoría de instalación de saneamiento y agua potable respetando las normas OS.10, OS. 20, OS. 30, OS. 50, OS. 100 de Obras de Saneamiento del RNE. Ya que las obras que existen actualmente en la zona carecen de criterios técnicos y no tiene un buen funcionamiento, lo que origina pérdidas de agua y la contaminación de la misma, siendo insuficiente para su eficiente distribución.

### **Justificación social**

En el ámbito social, pobladores del caserío de Mache se ven afectados positivamente en cada uno de sus integrantes de cada familia, mejorando su higiene personal, eliminado los malos olores a causa de los pozos ciegos, ausencia de moscas mejorando así la limpieza de sus hogares. También presenta un importante impacto indirecto, el cual se ve reflejado en el aumento de enfermedades de origen hídrico (EDAS), parasitarias y dérmicas provocadas por el consumo de agua no apta para el consumo humano y los focos infecciosos generados por pozos ciegos, causando incapacidad y limitaciones en la población para desarrollar sus labores de trabajo generando la pobreza. Con la instalación de los sistemas de saneamiento y mejoramiento de agua potable, las enfermedades disminuyeron, así los pobladores pueden cosechar sus sembríos para la venta y trabajar más horas generando más ingresos.

### **Justificación ambiental**

Con estos sistemas de agua potable se tiene un mejor manejo del agua evitando su contaminación. Por otra parte, los residuos sólidos se utilizan como abono siendo este un beneficio ecológico. Al tener unidades básicas de saneamiento ya no existen áreas naturales contaminadas por excretas, lo que atrae enfermedades infecciosas y, en algunos, casos perjudica algunos ecosistemas.

## **Justificación económica**

Según el Plan de Desarrollo Concentrado de la Municipalidad de Usquil (2017 -2021), el distrito de Usquil y sus caseríos se encuentran en pobreza extrema, alcanzando una desnutrición crónica infantil del 52.2% de niños menores de 5 años, debido a los inadecuados hábitos alimenticios y a las inadecuadas condiciones sanitarias en las que viven las familias.

El tener servicio de agua potable y saneamiento impulsa el desarrollo de pequeños negocios tales como tiendas, restaurantes u otra clase de negocio que brinde servicios a la población. El turismo también se puede ver bien impulsado a partir de contar con estos servicios.

### **1.6. HIPÓTESIS**

Las características técnicas que tendrá el diseño del Sistema de Saneamiento Básico Rural y Mejoramiento del Servicio de Agua Potable en el Caserío de Mache, Distrito de Usquil – Otuzco – La Libertad, cumplirá con el reglamento ANA.

### **1.7. OBJETIVOS**

#### **Objetivo General**

Realizar el diseño del sistema de saneamiento básico rural y mejoramiento del servicio de agua potable en el caserío de Mache, Distrito de Usquil – Otuzco – La Libertad, cuyas características cumplan con el reglamento ANA

#### **Objetivos Específicos**

- Realizar el estudio topográfico necesario, para el diseño de redes de saneamiento y agua potable.
- Realizar el estudio de mecánica de suelos requeridos, para determinar las características del suelo.

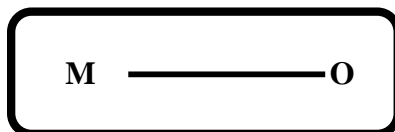
- Realizar el análisis del agua.
- Realizar el diseño del sistema de agua potable.
- Realizar el diseño del sistema de saneamiento.
- Realizar el estudio de impacto ambiental.
- Realizar el análisis de costos y presupuestos.

## **CAPÍTULO II**

## **II. MÉTODO**

### **2.1. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN**

De tipo no experimental – transversal – descriptivo simple, dado que se realizará solo una medición de datos y no tiene hipótesis. (Hernández, 2010, pg. 53)



Dónde:

**M:** Ámbito espacial del caserío de Mache

**O:** Mediante equipos topográficos, muestreo de calicatas y medición de caudales de la fuente de agua.

### **2.2. VARIABLES, OPERACIONALIZACIÓN**

#### **2.2.1. Variable:**

DISEÑO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO RURAL Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE EN EL CASERÍO DE MACHE, DISTRITO DE USQUIL – OTUZCO – LA LIBERTAD”

### 2.2.2. Operacionalización:

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Unidad	Escalas de Medición
<b>DISEÑO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO RURAL Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE EN EL CASERÍO DE MACHE, DISTRITO DE USQUIL – OTUZCO – LA LIBERTAD</b>	Se define como el documento ingenieril que permitirá llevar el recurso hídrico hacia las personas, así también permitirá un adecuado tratamiento de las excretas. Es decir, este documento permitirá dar condiciones higiénicas adecuadas a la	Aplicación de fórmulas, procedimientos y métodos de ingeniería para lograr la eficiente conducción, almacenamiento y distribución del agua potable hacia los pobladores manejando presiones y velocidades de manera que no	<b>Estudio topográfico</b>	Coordenadas UTM	(UTM)	Razón
				Perfil longitudinal	(m)	Intervalo
				Curvas de nivel	(cota)	Razón
		lograr la eficiente conducción, almacenamiento y distribución del agua potable hacia los pobladores manejando presiones y velocidades de manera que no	<b>Estudio de mecánica de suelos</b>	Granulometría	(%)	Razón
				Contenido de humedad	(%)	Razón
				Capacidad portante	(Kg/cm <sup>2</sup> )	Razón
				Límites de consistencia	(%)	Razón
		agua potable hacia los pobladores manejando presiones y velocidades de manera que no	<b>Análisis de agua</b>	Físico	(Us/cm, NTU)	Intervalo
				Químico	(mg/L)	Razón
		manera que no	<b>Diseño del sistema de agua potable</b>	Precipitación	(mm)	Intervalo
				Caudal de captación	(m <sup>3</sup> /s)	Intervalo
				Presión	(mca)	Razón

	población. (Tiparra, 2017, pag17)	genere problemas en los materiales a utilizar.		Diámetro de tubería	(mm)	Razón
				Intensidad de precipitación	(mm)	Intervalo
				Velocidades	(m/s)	Razón
			<b>Diseño del sistema de saneamiento</b>	Diseño de biodigestores	(m3)	Intervalo
				Diseño de caseta	(m2)	Intervalo
				Diseño del tanque séptico	(m3)	Intervalo
			<b>Estudio de impacto ambiental</b>	Impacto positivo	(%)	Intervalo
				Impacto negativo	(%)	Intervalo
			<b>Costos y Presupuestos</b>	Metrados	(m3, m2, m)	Razón
				Análisis de costos	(S/)	Razón
				Fórmula polinómica	(%)	Razón
				Gastos generales	(S/)	Razón

**Fuente: Propia**



## **2.3. POBLACIÓN Y MUESTRA**

### **2.3.1. Población:**

El área de estudio para el presente proyecto “Diseño del sistema de saneamiento básico rural y mejoramiento del servicio de agua potable en el caserío de Mache, Distrito de Usquil – Otuzco – La Libertad”, será la población, la cual está compuesta por las viviendas beneficiadas del caserío de Mache.

### **2.3.2. Muestra:**

En esta investigación no se trabaja con muestra.

## **2.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

- **Técnicas:** Observación participante, trabajos para la obtención de datos topográficos, el muestro para verificar las características del suelo, la obtención de información, la administración de la información, monitoreo de información y la acción de procesar datos.
- **Instrumentos:** Guía de observación, Norma Técnica de Saneamiento, Reglamento Nacional de Edificaciones, equipos topográficos, equipos para ensayos de suelos y equipos de oficina (computadora y cámara fotográfica).

## **2.5. MÉTODOS DE ANÁLISIS DE DATOS**

La información se procesó mediante el uso de tablas, gráficos y la aplicación de softwares de ingeniería como: edición de dibujo, Civil 3D, WaterCAD, S10, Ms Project, Office Excel, Office Word, Office Power Point.

## **2.6. ASPECTOS ÉTICOS**

Llevar a cabo este trabajo de investigación con respeto, compromiso y honradez, además de preservar el medio ambiente para ayudar a una comunidad rural con necesidades básicas como es el caserío de Mache.

## **CAPÍTULO III**

### III. RESULTADOS

#### 3.1. ESTUDIO TOPOGRÁFICO

La topografía del terreno se utiliza para graficar la forma de la superficie de cualquier terreno, y poder plasmarla en un plano a escala. Gracias a la topografía podemos obtener la posición exacta de los diferentes puntos de una superficie en la tierra; así como los ángulos, alineamientos, distancias, alturas, orientaciones, niveles, desniveles, etc.

Para el desarrollo de la presente tesis, se ha estudiado la zona de manera detallada y minuciosa para poder obtener de manera adecuada el levantamiento topográfico.

##### 3.1.1. Resumen de las coordenadas y las cotas importantes

Al finalizar el estudio topográfico se concluyó que el caserío de Mache tiene una orografía de terreno accidentada y con pendientes que van del 1 al 48%.

***CUADRO 01: Coordenadas y Cotas obtenidas en campo.***

DESCRIPCIÓN	COORDENADAS		
	ESTE	NORTE	COTA msnm
<b>CAPTACIÓN</b>	790335.873	9129214.961	3590.77
<b>RESERVORIO</b>	790338.122	9129223.936	3589.049
<b>V. DE AIRE 1" (2 UND)</b>	790512.155	9129424.676	3522.980
	790597.539	9129525.924	3529.253
<b>V. DE PURGA 1"</b>	790419.22	9129768.843	3485.04
<b>V. DE PURGA 3/4"</b>	789684.172	9130131.334	3379.082
<b>V. DE CONTROL 1" (5 UND)</b>	790345.799	9129248.416	3584.472
	790350.330	9129249.545	3581.780
	790534.233	9129413.370	3526.985
	790541..913	9129414.034	3526.900
	789772.899	9130030.122	3387.556
<b>V. DE CONTROL 3/4" (3 UND)</b>	789770.865	9130043.482	3386.768
	790394.040	9129816.447	3377.593
	790380.740	9129813.456	3476.689
<b>C.R.P 01 TIPO 7</b>	790502.655	9129378.127	3535.049
<b>C.R.P. 02 TIPO 7</b>	790279.413	9129587.800	3490.049
<b>C.R.P. 03 TIPO 7</b>	789963.278	9129714.710	3442.432
<b>C.R.P 04 TIPO 7</b>	789750.440	9130004.145	3400.432
<b>C.R.P.05 TIPO 7</b>	789589.779	9129955.120	3350.682
<b>C.R.P.06 TIPO 7</b>	790262.431	9129826.992	3535.049

**CUADRO 02: Coordenadas UTM de Conexiones Domiciliarias del Caserío de Mache.**

<b>COORDENADAS UTM DE CONEXIONES DOMICILIARIAS</b>			
<b>LOTE</b>	<b>ESTE</b>	<b>NORTE</b>	<b>ELEVACIÓN (m.s.n.m)</b>
<b>1</b>	790330.722	9129245.827	3588.904
<b>2</b>	790328.585	9129261.972	3588.796
<b>3</b>	790313.492	9129306.091	3576.232
<b>4</b>	790271.578	9129349.085	3561.339
<b>5</b>	790212.547	9129354.856	3555.226
<b>6</b>	790193.073	9129429.604	3533.493
<b>7</b>	790385.416	9129295.025	3568.440
<b>8</b>	790448.643	9129295.025	3559.279
<b>9</b>	790494.830	9129352.465	3543.791
<b>10</b>	790521.783	9129403.607	3527.874
<b>11</b>	790540.735	9129393.219	3530.057
<b>12</b>	790529.610	9129431.980	3522.579
<b>13</b>	790492.824	9129447.128	3516.988
<b>14</b>	790446.228	9129474.330	3510.292
<b>15</b>	790440.124	9129484.923	3509.812
<b>16</b>	790414.545	9129458.205	3519.099
<b>17</b>	790360.507	9129509.019	3512.257
<b>18</b>	790252.292	9129625.753	3482.771
<b>19</b>	790338.564	9129551.946	3500.291
<b>20</b>	790171.552	9129619.460	3470.947
<b>21</b>	790091.485	9129651.808	3461.345
<b>22</b>	790056.698	9129727.939	3380.741
<b>23</b>	789988.502	9129748.098	3437.215
<b>24</b>	789920.903	9129724.871	3440.124
<b>25</b>	789920.710	9129735.015	3436.779

*FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.*

<b>COORDENADAS UTM DE CONEXIONES DOMICILIARIAS</b>			
<b>LOTE</b>	<b>ESTE</b>	<b>NORTE</b>	<b>ELEVACIÓN (m.s.n.m)</b>
<b>26</b>	789912.139	9129746.136	3434.176
<b>27</b>	789894.471	9129812.544	3420.442
<b>28</b>	789896.264	9129861.732	3416.501
<b>29</b>	789880.905	9429866.199	3418.593
<b>30</b>	789889.498	9129871.003	3416.884
<b>31</b>	789896.162	9129900.138	3413.542
<b>32</b>	789805.360	9130044.894	3389.176
<b>33</b>	789779.302	9130009.763	3388.76
<b>34</b>	789740.288	9130034.995	3385.692
<b>35</b>	789733.547	9130033.765	3385.964
<b>36</b>	989674.292	9130073.914	3386.797
<b>37</b>	789748.856	9122987.623	3386.548
<b>38</b>	789710.028	9129958.330	3382.848
<b>39</b>	789703.610	9129939.278	3381.037
<b>40</b>	789647.566	9129972.422	3367.444
<b>41</b>	789582.231	9129982.524	3348.045
<b>42</b>	789567.081	9129943.010	3341.446
<b>43</b>	789534.102	9129913.808	3328.874
<b>44</b>	789506.881	9129898.704	3321.488
<b>45</b>	789768.463	9130065.303	3384.832
<b>46</b>	789724.959	9130117.187	3378.812
<b>47</b>	789726.072	9130122.302	3380.259
<b>48</b>	789740.079	9130127.187	3378.708
<b>49</b>	789626.687	9130173.338	3378.842
<b>50</b>	789653.502	9130205.319	3373.424

<b>COORDENADAS UTM DE CONEXIONES DOMICILIARIAS</b>			
<b>LOTE</b>	<b>ESTE</b>	<b>NORTE</b>	<b>ELEVACIÓN (m.s.n.m)</b>
<b>51</b>	789660.521	9130242.108	3369.56
<b>52</b>	789674.872	9130301.551	3364.46
<b>53</b>	790547.974	9129415.004	3527.701
<b>54</b>	790568.803	9129442.259	3521.695
<b>55</b>	790614.386	9129490.810	3526.924
<b>56</b>	790578.565	9129526.793	3524.976
<b>57</b>	790558.124	9129549.164	3521.919
<b>58</b>	790553.217	9129594.322	3525.799
<b>59</b>	790543.180	9129626.336	3522.492
<b>60</b>	790496.223	9129636.551	3514.174
<b>61</b>	790497.414	9129668.790	3509.822
<b>62</b>	790462.695	9129673.700	3506.095
<b>63</b>	790455.186	9129699.896	3498.976
<b>64</b>	790456.127	9129734.870	3495.557
<b>65</b>	790429.323	91297559.397	3489.612
<b>66</b>	790381.965	9129784.672	3479.578
<b>67</b>	798342.098	9129743.443	3487.751
<b>68</b>	790459.336	9129861.004	3466.748
<b>69</b>	790491.492	9129889.182	3462.242
<b>70</b>	790520.052	9129930.619	3469.758
<b>71</b>	790359.684	9129849.238	3470.201
<b>72</b>	790284.676	9129804.615	3470.105
<b>73</b>	790203.076	9129810.126	3458.774
<b>74</b>	790193.680	9129821.683	3455.79
<b>75</b>	790111.957	9129874.182	3430.174
<b>76</b>	790065.631	9129892.196	3417.149

### **3.1.2. Perfil Longitudinal y Curvas de Nivel**

Con los datos obtenidos en campo se procedió a realizar el trabajo de gabinete respectivo, utilizando software AutoCAD, Autocad-Civil 3D, Microsoft Excel; con los cuales se pudo trazar el plano de topografía completo. Que comprende curvas de nivel, croquis, áreas y ubicación de las viviendas.

## **3.2. ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS**

Para realizar el presente estudio, se realizaron los respectivos trabajos de campo, laboratorio y gabinete. Los trabajos de campo se realizaron en el caserío de Mache, ubicado en el distrito de Usquil, lo cual se a tenido en consideración la explotación de 4 calicatas.

El presente estudio tiene como objetico principal determinar las diversas características del suelo y sub suelo; entre las cuales comprenden: Análisis granulométrico, contenido de humedad, gravedad específica, límite líquido, límite plástico y capacidad portante, los cuales son indispensables para poder elaborar el proyecto: “Diseño del sistema de saneamiento básico rural y mejoramiento del servicio de agua potable, en el caserío de Mache, Distrito de Usquil – Otuzco - La Libertad”.

Los estudios de laboratorio y gabinete se realizaron  
en el Laboratorio de la Universidad César Vallejo – Trujillo.

### **3.2.1. Muestras de los estratos obtenidos en campo.**

El estudio de suelos permite conocer las propiedades y características físico mecánicas del suelo, donde se inicia en la captación, reservorio, pasan las redes de distribución, las redes colectoras, el biodigestor, las UBS con Arrastre Hidráulico en la zona de estudio.

**CUADRO 03: Granulometría de las muestras de Calicatas obtenidas en campo.**

CALICATA		UBICACIÓN	PROF. ESTADO	PROPIEDADES FÍSICAS							CLASIFICACIÓN		PROPIEDADES MECÁNICAS					
Nº	ESTRATO			% CH	% FINO S	% ARENAS	% GRAVA S	% L L	% LP	%I P	SUC S	AASHT O	MDS (g/cm3)	OCH %	CBR 100%	CBR 95%	PU (g/cm3)	Qadm (kg/cm2)
C-1	E-1	CAPTACIÓN	3.00 m	39. 23	96.56	3.23	0.22	84	36	48	CH	A-7-5(20)	-	-	-	-	1.241	0.71
C-2	E-1	RESERVORIO	3.00 m	38. 19	85.59	13.52	0.89	78	45	33	MH	A-7-5 (20)	-	-	-	-	1.148	0.92
C-3	E-1	LINEA DE DISTRIBUCIÓN	1.50 m	38. 02	61.13	36.96	1.9	47	33	14	CL	A-7-5(8)	-	-	-	-		
C-4	E-1	LINEA DE DISTRIBUCIÓN	1.50 m	38. 19	54.31	33.32	1.38	48	35	13	CL	A-7-5(9)	-	-	-	-		

*FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.*



**CUADRO 04: Resumen de Estudio en el Laboratorio.**

RESUMEN DE ESTUDIO			MUESTRAS			
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO	LÍMITES E ÍNDICES DE CONSISTENCIA		CALICATA (1)	CALICATA (2)	CALICATA (3)	CALICATA (4)
		CONTENIDO DE HUMEDAD	39.23%	38.19%	38.02	38.19%
		LÍMITE LÍQUIDO	84	78	47	48
		LÍMITE PLÁSTICO	36	45	33	35
		IND. PLASTICIDAD	48	33	14	13
	CLASIFICACIÓN DE LA MUESTRA	CLAS. SUCS	CH	MH	CL	CL
		CLAS. AASHTO	A-7-5(20)	A-7-5(20)	A-7-5(8)	A-7-5(9)
	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	SUCS	ARCILLA Densa ARENOSA	LIMO ELÁSTICO ARENOSO	ARCILLA LIGERA ARENOSA	ARCILLA LIGERA ARENOSA
		AASHTO	SUELOS ARCILLOSOS / REGULAR A MALO	SUELOS ARCILLOSOS/ REGULAR A MALO	SUELOS ARCILLOSOS /REGULAR A MALO	SUELOS ARCILLOSOS /REGULAR A MALO
			% DE FINOS = 96.56 %	85.59%	61.13%	65.31
LÍMITES DE CONSISTENCIA		LÍMITE LÍQUIDO	84%	78%	47%	48%
		LÍMITE PLÁSTICO	36%	45%	33%	35
CONTENIDO DE HUMEDAD		% DE HUMEDAD PROMEDIO	39.23	38.19	38.02	38.19
PESO UNITARIO DEL SUELO		PESO UNITARIO SECO PROMEDIO (gr/cm3)	1.241	1.148		
ANÁLISIS DE CIMENTACIONES SUPERFICIALES		CARGA ADMISIBLE BRUTA (tn)	10.25	13.24		
		ÁNGULO DE FRICCIÓN	19	22.5		
		C (Kg/cm2)	0.025	0.017		
		P.u. (Tn/m3)	1.241	1.148		

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.

### 3.3. ANÁLISIS DE AGUA

#### Análisis Físico – Químico



## GECONSAC

Geotecnia & Construcción - Servicios Generales S.A.C.

Estudios Geotécnicos, Laboratorio de Mecánica de Suelos, Asfalto, Concreto, Materiales de Construcción  
Análisis Químico de Agua e Hidráulica y Construcciones en General

TESISTAS: GUTIERREZ CHAVEZ, RAQUEL PATRICIA  
RUIZ VÁSQUEZ, MARIA DEL CARMEN

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO RURAL Y MEJORAMIENTO DEL  
SERVICIO DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO DE MACHE, DISTRITO DE USQUIL – OTUZCO –  
LA LIBERTAD

LUGAR: CASERIO DE MACHE-DISTRITO DE USQUIL – OTUZCO – LA LIBERTAD

FECHA DE EMISION: JUNIO DEL 2019

COORDENADAS: E: 790335.873 N: 9129214.961

#### INFORME DE ENSAYO QUIMICO, FISICOQUIMICO, MICROBIOLOGICO

ITEM DE ENSAYO			Agua de Manantial
FECHA DE MUESTREO			26/05/2019
PARAMETRO	SIMBOLO	UNIDAD	
CONDUCTIVIDAD	CE	Us/cm	201
COLOR	Units Pt Co		<1
PH	Units Ph		5.06
SOLIDOS DISUELTOS TOTALES	TDS	mg/L	67.23
TURBIDEZ	-	NTU	1
HIERRO TOTAL	Fe	mg/L	0.045
CLORUROS	Cl	mg/L	2.72
NITRATOS	NO3-N	mg/L	0.875
SULFATOS	SO42-	mg/L	0.402
CARBONATOS	-	mg/L	<0.75

#### OBSERVACIONES:

MUESTREO REALIZADO POR EL PETICIONARIO

AGUA APTA PARA EL CONSUMO HUMANO

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERA REPRODUCIRSE SIN LA AUTORIZACION ESCRITA DEL  
LABORATORIO SALVO QUE LA REPRODUCCION SEA EN SU TOTALIDAD (GUIA PERUANA

INDECOPI: GP 004:1193

**GECONSAC**  
Geotecnia & Construcción - Servicios Generales S.A.C.  
Ing. Jorge L. Quiroz Salas  
C.A.R. 91018

José Gil de Castro 563 - Urb. El Bosque  
Tel. Of. 21-3020 Claro: 94-8374603  
Movistar: 94-8180393 RPM: \*052626  
E-mail: geconsac\_laboratorio@hotmail.com

**CUADRO 05: Esquema Hidráulico**

TRAMO		LONGITUD DEL TRAMO	COTA DE TERRENO		N° VIVIENDAS	K (X-1)^-0.5	Q DEL RAMAL (lts/seg)	Smax (m/m)	Dimetro. (pulg)	Diamt. Comercial (pulg)	VEL. Ideal (m/s) V=1.5X(D+0.05)^0.5	VEL. Real (m/s) V=1.9735X(Q/D^2.3)	Hf	COTA PIEZOMÉTRICA		PRESIÓN		COMPRO
			INICIO	FIN				$S_{max} = \left( \frac{C_I - C_F}{L} \right)$	$D = \left( \frac{0.71XQ^{0.38}}{S^{0.21}} \right)$					$D = \left( \frac{10674xQ^{1.851}}{C^{1.852x}D^{486}} \right)^{1/2}$	INICIAL (m.s.n.m.)	FINAL (m.s.n.m.)	INICIO	SALIDA
RESV.	N-01	20.12	3589.049	3582.612	0	0.150	0.000	0.32001	0.00	1 1/2	0.445	0.000	0.000	3589.049	3588.619	0.00	6.437	OK
N-01	N-02	246.39	3582.612	3536.170	6	0.447	0.402	0.188493	0.71	1	0.412	0.794	8.189	3589.049	3580.860	6.44	44.69	OK
N-01	CRP-01	197.52	3582.612	3535.049	3	0.707	0.318	0.240803	0.62	1	0.412	0.628	4.249	3589.049	3584.800	6.44	49.75	OK
CRP-01	N-03	40.82	3535.049	3527.656	2	1.000	0.300	0.181103	0.64	1	0.412	0.592	0.788	3535.049	3534.261	0.00	6.61	OK
N-03	N-04	124.08	3527.656	3515.801	2	1.000	0.300	0.095544	0.74	1	0.412	0.592	2.394	3534.261	3531.868	6.61	16.07	OK
N-04	N-05	28.97	3515.801	3509.553	2	1.000	0.300	0.215664	0.62	3/4	0.394	1.147	2.262	3531.868	3529.606	16.07	20.05	OK
N-04	CRP-02	194.46	3515.801	3490.049	3	0.707	0.318	0.132431	0.70	1	0.412	0.628	4.183	3531.868	3527.685	16.07	37.64	OK
CRP-02	N-06	249.30	3490.049	3452.022	3	0.707	0.318	0.193268	0.65	1	0.412	0.628	5.363	3490.049	3484.686	0.00	32.66	OK
N-06	N-07	50.86	3452.022	3441.868	1	0.150	0.150	0.199654	0.48	3/4	0.394	0.574	1.101	3484.686	3483.585	32.66	41.72	OK
N-06	N-08	71.22	3452.022	3444.493	0	0.150	0.000	0.105722	0.00	1	0.412	0	0.000	3484.686	3484.686	32.66	40.19	OK
N-08	N-09	43.73	3444.493	3437.165	1	0.150	0.150	0.167578	0.50	3/4	0.394	0.574	0.947	3484.686	3483.739	40.19	46.57	OK
N-08	CRP-03	11.03	3444.49	3442.432	0	0.150	0.000	0.186939	0.00	1	0.412	0	0.000	3484.686	3484.686	40.19	42.25	OK
CRP-03	N-10	371.12	3442.43	3400.432	10	0.333	0.500	0.113171	0.86	1	0.412	0.987	18.429	3442.432	3424.003	0.00	23.57	OK
N-10	N-11	25.81	3400.43	3388.019	0	0.150	0.000	0.480882	0.00	1	0.412	0	0.000	3424.003	3424.003	23.57	35.98	OK
N-11	N-17	106.60	3388.02	3385.481	3	0.707	0.318	0.023808	1.01	1	0.412	0.628	2.293	3424.003	3421.709	35.98	41.95	OK
N-11	CRP-04	10.86	3388.02	3386.978	0	0.150	0.000	0.095865	0.00	1	0.412	0	0.000	3424.003	3424.003	35.98	44.24	OK
CRP-04	N-12	63.17	3386.98	3379.764	2	1.000	0.300	0.114205	0.71	1	0.412	0.592	1.219	3386.978	3385.759	0.00	6.00	OK
N-12	N-13	18.03	3379.76	3377.645	1	0.150	0.150	0.117559	0.54	3/4	0.394	0.574	0.390	3385.759	3385.369	6.00	7.72	OK
N-12	N-14	108.04	3379.76	3355.173	1	0.150	0.150	0.227602	0.47	3/4	0.394	0.574	2.339	3385.759	3383.421	6.00	28.25	OK
N-14	N-15	24.33	3355.17	3348.251	1	0.150	0.150	0.284516	0.45	3/4	0.394	0.574	0.527	3383.421	3382.894	28.25	34.64	OK
N-14	CRP-05	29.28	3355.17	3350.682	0	0.150	0.000	0.153371	0.00	3/4	0.394	0	0.000	3383.421	3383.421	28.25	32.74	OK
CRP-05	N-16	105.69	3350.68	3322.682	3	0.707	0.318	0.264938	0.61	3/4	0.394	1.217	9.203	3350.682	3341.479	0.00	18.80	OK
N-10	N-18	90.433	3400.43	3381.288	1	0.150	0.150	0.211693	0.48	3/4	0.394	0.574	1.957	3424.003	3422.045	23.57	40.76	OK
N-18	N-19	40.593	3381.29	3379.180	3	0.707	0.318	0.05193	0.86	3/4	0.394	1.217	3.535	3422.045	3418.510	40.76	39.33	OK
N-18	N-20	110.388	3381.29	3377.796	0	0.150	0.000	0.031634	0.00	3/4	0.394	0	0.000	3422.045	3422.045	40.76	44.25	OK

N-20	N-21	22.777	3377.80	3379.143	1	0.150	0.150	0.059139	0.63	3/4	0.394	0.574	0.493	3422.045	3421.552	44.25	42.41	OK
N-20	N-22	139.494	3377.80	3365.125	3	0.707	0.318	0.090835	0.76	3/4	0.394	1.217	12.147	3422.045	3409.898	44.25	44.77	OK
N-03	N-23	251.565	3527.66	3518.868	6	0.447	0.402	0.034933	1.02	1	0.412	0.794	8.361	3534.261	3525.900	6.61	7.03	OK
N-23	N-24	31.092	3518.87	3520.086	1	0.150	0.150	0.039174	0.68	3/4	0.394	0.574	0.673	3525.900	3525.227	7.03	5.14	OK
N-23	N-25	225.044	3518.87	3479.470	6	0.447	0.402	0.175068	0.72	1	0.412	0.794	7.480	3525.900	3518.421	7.03	38.95	OK
N-25	N-26	79.507	3479.47	3489.075	2	1.000	0.300	0.120807	0.70	3/4	0.394	1.147	6.208	3518.421	3512.213	38.95	23.14	OK
N-25	N-27	185.14	3479.47	3477.310	0	0.150	0.000	0.011667	0.00	1	0.412	0	0.000	3518.421	3518.421	38.95	41.11	OK
N-27	N-28	185.14	3477.31	3469.546	3	0.707	0.318	0.041936	0.89	3/4	0.394	1.217	16.121	3518.421	3502.299	41.11	32.75	OK
N-27	N-29	35.23	3477.31	3472.787	0	0.150	0.000	0.128385	0.00	3/4	0.394	0	0.000	3518.421	3518.421	41.11	45.63	OK
N-29	N-30	14.146	3472.79	3468.584	1	0.150	0.150	0.297116	0.45	3/4	0.394	0.574	0.306	3502.299	3501.993	29.51	33.41	OK
N-29	CRP-06	99.703	3472.79	3461.116	1	0.150	0.150	0.117058	0.54	3/4	0.394	0.574	2.158	3518.421	3516.263	45.63	55.15	GG
CRP-06	N-31	216.372	3461.12	3417.776	4	0.577	0.346	0.200303	0.67	3/4	0.394	1.325	22.049	3461.116	3439.067	0.00	21.29	OK

**CUADRO 06: Cálculo para las Líneas de Conducción.**

DESCRIP.	COTA DE INICIO (Ci)	COTA DE DESCARGA (Cd)	CARGA DISPONIBLE CD=Ci - Cd - Zhf Zhfacc=(1 - 2)	LONGITUD (mts)	PENDIENTE Max S=(CD/L)*1000	DIÁMETRO TEORICO TUB. (DT)	DIÁMETRO NOMINAL (Int) DN>DT		PENDIENTE EN TUB.	VELOCIDAD (m/seg)	CÁLCULO DE LA PÉRDIDA DE CARGA											
						<div><div><div><math display="block">D_t = \left[ \frac{Q_d}{0.2785 * C * S_{max}^{0.54}} \right]^{1/2.63}</math></div></div></div>			<div><div><div><math display="block">S = \left[ \frac{Q_d^{1/0.54}}{0.2785 * C * D_{int}^{2.63}} \right]</math></div></div></div>		Hf en tub. Hftub.=Stub.*L	PÉRDIDA DE CARGA EN ACCESORIOS										
							CAPTACIÓN					CONDUCCIÓN			RESERVORIO							
							V.C	Cans.				C 90°	C 45°	C 45°	C 22.50°	Tpd	V.C	C 90°				
CAP - RESERV.	3,590.772	3,589.049	0.72	6.67	107.96	0.0227	1	29.40	0.0308	0.88	0.21	1	1	1	1	-	1	-	1	2		

CÁLCULO DE LA PÉRDIDA DE CARGA									Σ k	Hf en Acces.	COTA DE INICIO LINEA DE GRADIENTE HIDRÁULICA DINÁMICA	COTA PIEZOMÉTRICA		PRESIÓN
COEFICIENTE K												INICIAL (m.s.n.m.)	FINAL (m.s.n.m.)	PRESIÓN FINAL (m)
CAPTACIÓN				CONDUCCIÓN			RESERVORIO				CI=Cd + PS + Σhf			
V.C	Cans.	C 90°	C 45°	C 45°	C 22.50°	Tpd	V.C	C 90°				$\sum k = \left(\frac{V^2}{2G}\right)$		
0.19	6.10	0.90	0.42	-	0.42	-	0.19	0.90	10.02	0.396	3,591.65	3,590.772	3,590.376	1.33

### 3.4. DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE

#### 3.4.1. Parámetros de Diseño para conducción de Agua.

Un sistema tan primordial y necesario como es el de agua potable, está conformado por varias etapas de planeamiento. Así mismo este tipo de proyectos cuentan con estructuras propias para el correcto funcionamiento de estos. Dichas estructuras cuentan con sus propios parámetros de diseño los cuales son necesarios dominar.

Los parámetros básicos de diseño son los estudios necesarios para poder realizar el presente proyecto de tesis; estos estudios serán la base de datos a utilizar en las primeras etapas de diseño, tenemos que tener en cuenta que el sistema no solo debe satisfacer la necesidad actual, sino que debe satisfacer a la demanda futura. Por lo cual debemos proyectar la necesidad actual en el tiempo, basándonos en el crecimiento de la población y la demanda de agua.

#### A. Periodo de diseño

La adopción del periodo de diseño será como recomienda el RNE OS.100, fijado por el proyectista. No obstante, el MVCS en su publicación: “Guía de opciones tecnológicas para sistemas de abastecimiento de agua para consumo humano y saneamiento en el ámbito rural”, recomienda valores máximos de tiempos para diseñar los sistemas de abastecimiento como se muestran a continuación:

***CUADRO 07: Periodo de Diseño.***

DESCRIPCIÓN	PERIODOS DE DISEÑO	TIEMPO
<b>Captación</b>	20	años
<b>Reservorio</b>	20	años
<b>Tuberías de Aducción</b>	20	años
<b>Tuberías de Conducción</b>	20	años
<b>Tuberías de Distribución</b>	20	años

*FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA*

## **B. Población Actual**

Según el censo realizado en el año 2017, la cantidad de casa que figuran en dicha información asciende a 76 unidades, teniendo un número de habitantes de 380.

## **C. Población de Diseño**

El área correspondiente al proyecto forma parte de una superficie de expansión para luego ser una población rural con cantidades de pobladores bajas, en este sentido resultará adecuado utilizar la fórmula de crecimiento basado en la aritmética.

La zona del proyecto constituye un área de expansión urbana para una zona rural con una población baja, por lo que resulta recomendable el uso del modelo de crecimiento aritmético.

Para el Análisis de la Demanda del presente proyecto, adoptaremos la tasa de crecimiento de 1.35 % anual (Fuente INEI – Tasa de crecimiento intercensal 1993 – 2007).

A continuación, se muestra la fórmula aritmética que nos permite realizar la proyección de nuestra población a futuro:

$$r = \left(\frac{P_f}{P_o}\right)^{1/t} - 1$$

Dónde:

Pf = Población futura

Po = Población actual

r = Tasa de crecimiento

t = Tiempo en años

La cual la población a futuro será estimada en 497 personas.



## D. Dotación de Agua

### a. Consumo Doméstico

Según lo estipulado en una de las guías del MEF Saneamiento Básico, se considera que el consumo de agua doméstico, según el sistema que se utilice para disponer de las deposiciones. Así tenemos para la región geográfica sierra cuando se cuenta con letrinas con arrastre hidráulico se asumirá una dotación de 80 l/h/d.

$$Q_p = \text{Pob} \times \text{Dot} / 86400 \quad \text{l/s}$$

Dónde:

$Q_p$  = Caudal promedio

Pob = Población a futuro

Dot = Dotación

Se estimó un caudal promedio de 0.46 litros/segundo

## E. Variaciones de Consumo

a. Caudal máximo diario ( $Q_{md}$ )

Coefficiente de variación diaria  $K_1 = 1.3$

## F. Caudal de Diseño

### a. Caudal máximo diario (Qmd)

$$Q_{md} = k_1 \times Q_p$$

Dónde:

$Q_{md}$  = Caudal máximo diario

$K_1 = 1.3$ , coeficiente de variación diaria

$Q_p$  = Caudal promedio considerado

Se estimó un caudal máximo diario ( $Q_{md}$ ) de 0.60 litros/segundo.

### b. Caudal máximo horario (Qmh)

$$Q_{mh} = k_2 \times Q_p$$

Dónde:

$Q_{md}$  = Caudal máximo diario

$K_2 = 2$ , coeficiente de variación horaria

$Q_p$  = Caudal promedio considerando

Se estimó un caudal máximo horario de 0.92 litros/segundo.

**CUADRO 08: Caudales de Diseño**

CAUDALES DE DISEÑO	
CASERIO DE MACHE	
Caudal Promedio Qp (L/S)	0.46
Caudal Máximo Diario Qmd (L/S)	0.60
Caudal Máximo Horario Qmh (L/S)	0.92

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

### 3.4.2. Diseño de Línea de Conducción y Distribución.

Este proyecto plantea una red abierta, donde se toma unos diámetros mínimos de 1" en la línea principal y de ¾" en los ramales, tomando en cuenta lo estipulado en la guía referente a opciones para sistemas de agua.

**CUADRO 09: Red de Distribución y Línea de Conducción.**

RED DE DISTRIBUCIÓN	
DESCRIPCIÓN	LONGITUD (mts)
Tubería PVC Diámetro 1 1/2"	21.115
Tubería PVC Diámetro 1"	2409.857
Tubería PVC Diámetro 3/4"	1473.798
Tubería PVC Diámetro 1/2 "	751.73
LINEA DE CONDUCCIÓN	
Tubería PVC Diámetro 1"	6.67

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

***CUADRO 10: Coordenadas del Reservorio.***

COORDENADAS		CAPACIDAD (m3)
790338.122	9129223.936	22

***FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA***

### **3.5. DISEÑO DE SISTEMAS DE SANEAMIENTO**

Para el presente estudio se ha optado por utilizar un sistema de cacetas con arrastre hidráulico para movilizar las excretas hasta un Biodigestor, el cual también se encargará de tratar las aguas residuales domésticas. Este sistema se empleará debido a que la población del caserío de Mache es muy pequeña y las casas son dispersas.

Los biodigestores son unos tanques que sirven para acumular y a su vez tratar la excreta y aguas residuales que lleguen a este por medio de tuberías. Este biodigestor se encarga de tratar esta masa y filtrar el agua para su futuro uso en regadíos. Estos biodigestores cuentan con una zanja de infiltración que se encarga de la acumulación de lodos (eses), la cual requiere mantenimiento anual y se construye de forma aledaña al biodigestor.

***CUADRO 11: Número de Conexiones Domiciliarias***

CASERÍO	Nº DE CONEXIONES DOMICILIARIAS
<b>Mache</b>	76

**CUADRO 12: Tanque de Biodigestor y Pozo de Percolación**

<b>TANQUE BIODIGESTOR Y POZO DE PERCOLACIÓN</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>UND</b>
Caudal de Aguas Residuales (Q)	0.32	m3/Día
Contribución Unitaria de Aguas Residuales (Q)	64	lt/hab./Día
Tiempo de Retención Hidráulica (Pr)	18	Hr
Volumen de Sedimentación	0.24	m3
Volumen de digestión y almacenamiento de Lodos (Vd)	0.33	m3
Volumen de natas (Vn)	0.70	m3
Volumen efectivo (Ve)	1.26	m3
Área de infiltración (Ai)	8.00	m2
Profundidad De Pozo De Absorción (Hp)	1.70	m

**FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.**

### 3.6. ESTUDIO AMBIENTAL

La finalidad del presente estudio fue detectar, pronosticar y prevenir los estragos ambientales que puedan producir la ejecución del proyecto que se plantea:

**CUADRO 13: Identificación de los Impactos Ambientales del Proyecto.**

IMPACTOS AMBIENTALES					
IMPACTOS	ELEMENTOS CAUSANTES	TIPO DE MEDIA	MEDIDA PROPUESTA	ÁMBITO DE APLICACIÓN	RESPONSABLE
<b>ETAPA DE CONSTRUCCIÓN</b>					
<b>Humos y gases</b>	Circulación de vehículos y maquinarias de construcción	Preventiva	Usar máquinas que gocen de un estado óptimo y que tengan filtros para mermar la emisión de los gases que ocasionan la contaminación. El control de la carburación deberá ser de manera constante tanto para máquinas pesadas como pequeñas.	Todas las partidas que consideran máquinas y equipos de combustión.	Contratista
<b>Nivel de polvo</b>	Circulación de maquinarias de construcción y excavaciones	Preventiva	Deberá ser controlado a través de un aplicativo de riesgos continuos en el área donde se ejecuten los trabajos, con una frecuencia mínima de 04 veces al día, con la finalidad de tener la menor cantidad de emanación de polvo. Realizar el trabajo en el menor tiempo posible. El tiempo de almacén de los materiales sobrantes en zonas de almacenamiento designadas podrán estar como tiempo máximo un total de 72 horas siendo trasladado posteriormente a un	En todos los frentes donde se van a realizar excavaciones.	Contratista

			lugar de recolección. En cuanto a l traslado de los materiales necesario para la obra solo podrán hacerlo si son regado con agua a fin de que estos no se dispersen. Los trabajadores deberán utilizar equipos de seguridad (máscaras protectoras)		
<b>Nivel de ruido</b>	Funcionamiento de máquinas de construcción y equipos	Preventiva	Los motores deberán contar con silenciadores respectivos. Mantener lubricado las piezas que puedan generar ruido. No será posible el uso a la vez de máquinas que generen ruidos excesivos a fin de cuidar la capacidad auditiva de los trabajadores y de la población. Además, el personal deberá traer consigo siempre los epps conocidos como tapa-oidos.	En todas las áreas de trabajo donde se utilizarán maquinarias y equipos que generen ruido.	Contratista
<b>Calidad del agua superficial y subterránea</b>	Material sólido, aguas servidas generadas por los trabajadores.	Corrective	Regar constantemente aquellas zonas en donde se realizarán excavaciones y remociones del material del suelo con la finalidad de no dispersar el polvo en la población y ambientes aledaños. En zonas de agua o efluentes se deberá tener cuidado con el derrame de combustibles o materiales químicos que alguna Maquinaria utilice.	En los puntos de descarga y 100 m. agua arriba y abajo del punto de descarga.	Contratista

### 3.7. ANÁLISIS DE COSTOS Y PRESUPUESTOS

#### CUADRO 14: Resumen de metrados del Sistema de Agua Potable del Proyecto

##### RESUMEN DE METRADOS

##### SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL CASERIO DE MACHE

**PROYECTO:** DISEÑO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO RURAL Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO DE MACHE, DISTRITO DE USQUIL - OTUZCO - LA LIBERTAD

**TESISTAS:** GUTIÉRREZ CHÁVEZ, RAQUEL - RUIZ VÁSQUEZ, CARMEN

**FECHA:** JULIO DEL 2019

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UND	TOTAL
<b>01.00</b>	<b>OBRAS PROVISIONALES</b>		
01.01	CARTEL DE OBRA DE 4.20 X 7.20 mt	und	10.00
01.02	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE HERRAMIENTAS Y/O EQUIPOS	vje	10.00
01.03	CAMPAMENTO DE OBRA	m2	350.00
<b>02.00</b>	<b>SEGURIDAD EN EL TRABAJO Y SALUD OCUPACIONAL</b>		
02.01	ELABORACION , IMPLEMENTACION Y ADMINISTRACION DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD	mes	7.00
02.02	CAPACITACION EN SEGURIDAD Y SALUD	und	1.00
02.03	RECURSOS PARA RESPUESTA ANTE EMERGENCIAS EN SEGURIDAD Y SALUD DURANTE EL TRABAJO	glb	1.00
<b>03.00</b>	<b>SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL CASERIO DE MACHE</b>		
<b>03.01</b>	<b>CAPTACION TIPO LADERA</b>		
<b>03.01.01</b>	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>		
03.01.01.01	DEMOLICION DE ESTRUCTURAS DE CONCRETO ARMADO	m3	1.40
03.01.01.02	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	m2	2.32
03.01.01.03	TRAZO DURANTE LA EJECUCION DE LA OBRA	m2	2.32
<b>03.01.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>		
03.01.02.01	EXCAVACION MANUAL EN TERRENO NORMAL	m3	1.80
03.01.02.02	REFINE, NIVELACION Y COMPACTACION DE TERRENO MANUAL	m2	2.28
03.01.02.03	ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE EN CARRETILLA (50 M )	m3	2.85
<b>03.01.03</b>	<b>OBRAS DE CONCRETO SIMPLE</b>		



03.01.03.01	CONCRETO F'c= 100 KG/CM2 - SIN MEZCLADORA	m3	0.68
<b>03.01.04</b>	<b>OBRAS DE CONCRETO ARMADO</b>		
03.01.04.01	CONCRETO F'c= 210 KG/CM2 - SIN MEZCLADORA	m3	0.90
03.01.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	12.75
03.01.04.03	ACERO CORRUGADO fy= 4200 kg/cm2 Grado 60	kg	59.05
<b>03.01.05</b>	<b>TARRAJEOS, REVOQUES Y ENLUCIDOS</b>		
03.01.05.01	TARRAJEO INTERIOR CON IMPERMEABILIZANTE (MORTERO 1:1. e=1.5 CM)	m2	4.47
03.01.05.02	TARRAJEO EN EXTERIORES (MORTE 1: 5, 1.5 cm)	m2	6.15
<b>03.01.06</b>	<b>PINTURAS</b>		
03.01.06.01	PINTURA EN MUROS EXTERIORES	m2	6.15
<b>03.01.07</b>	<b>FILTRO DE GRAVA</b>		
03.01.07.01	FILTRO DE GRAVA	m3	0.13
<b>03.01.08</b>	<b>ACCESORIOS</b>		
03.01.08.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE DE ACCESORIOS PARA CAPTACION	glb	1.00
03.01.08.02	TAPA METALICA 0.60 x 0.60 M	und	1.00
03.01.08.03	TAPA METALICA 0.40 * 0.40 M	und	1.00
<b>03.02</b>	<b>LINEA DE CONDUCCIÓN</b>		
<b>03.02.01</b>	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>		
03.02.01.01	LIMPIEZA Y DEFORESTACIÓN	m3	2.03
03.02.01.02	TRAZO Y REPLANTEO INICIAL DE LA LINEA DE CONDUCCIÓN	m3	2.54
03.02.01.03	TRAZO Y REPLANTEO FINAL DE LA LINEA DE CONDUCCIÓN		
<b>03.02.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>	m3	4.13
03.02.02.01	EXCAVACION MANUAL EN TERRENO NORMAL	m2	30.16
03.02.02.02	REFINE, NIVELACIÓN Y FONDOS DE ZANJAS PARA TUBERÍA		
03.02.02.03	CAMA DE APOYO PARA TUBERÍAS, E= 10 CM, CON MATERIAL ZARANDEADO	m2	36.92
03.02.02.04	RELLENO COMPACTADO DE ZANJAS CON MATERIAL SELECCIONADO		
<b>03.02.03</b>	<b>SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERIA Y ACCESORIOS</b>	m	72.80
03.02.03.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC SP C-10 P/LINEA DE CONDUCCIÓN 1"	m2	130.46
03.02.03.02	DOBLE PRUEBA HIDRAULICA Y DESINFECCIÓN DE TUBERIA PVC SP C-10 P/LINEA DE CONDUCCIÓN 1"	m2	1.80
<b>03.03</b>	<b>RESERVORIO APOYADO</b>		
<b>03.03.01</b>	<b>RESERVORIO DE 22.00 M3</b>	m2	36.92

<b>03.03.01.01</b>	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>		
03.03.01.01.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL		
03.03.01.01.02	TRAZO DURANTE LA EJECUCION DE LA OBRA	m	6.67
<b>03.03.01.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>	m	6.67
03.03.01.02.01	EXCAVACION MANUAL DE TERRENO	m	6.67
03.03.01.02.02	REFINE, NIVELACION Y COMPACTACION DE TERRENO MANUAL		
03.03.01.02.03	ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE EN CARRETILLA (50 M )	m	6.67
<b>03.03.01.03</b>	<b>CONCRETO SIMPLE</b>	m	6.67
03.03.01.03.01	SOLADO DE CONCRETO F'C=100 KG/CM2, E=0.10 M	m	6.67
<b>03.03.01.04</b>	<b>CONCRETO ARMADO</b>	m	6.67
03.03.01.04.01	CONCRETO f'c=210 kg/cm2 - SIN MEZCLADORA		
03.03.01.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m	6.67
<b>03.03.01.05</b>	<b>TARRAJEOS, REVOQUES Y ENLUCIDOS</b>	m	0.00
03.03.01.07.01	TAPA METALICA 0.60 x 0.60 M		
<b>03.04.04.03</b>	<b>CONCRETO SIMPLE</b>		
03.04.04.03.01	CONCRETO 1:10 PARA SOLADOS Y/O SUB BASES		
03.04.04.03.02	CONCRETO f'c = 140 kg/cm2 / VEREDAS	m2	17.64
03.04.04.03.03	PIEDRA 4" ASENTADA CON MEXCLA C:H 1:8	m2	17.64
<b>03.04.04.04</b>	<b>CONCRETO ARMADO</b>		
03.04.04.04.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m3	5.29
03.04.04.04.02	CONCRETO f'c = 210 kg/cm2	m2	17.64
03.04.04.04.03	ACERO Fy = 4200 kg/cm²	m3	6.62
<b>03.04.04.05</b>	<b>REVOQUES, ENLUCIDOS Y MOLDURAS</b>		
03.04.04.05.01	TARRAJEO DE EXTERIORES , 1:5, E= 1.5 cm	m2	17.64
03.04.04.05.02	TARRAJEO INTERIOR CON IMPERMEABILIZANTE		
03.04.04.05.03	MORTERO 1:5 EN PENDIENTE DE FONDO	m3	12.60
<b>03.04.04.06</b>	<b>VALVULAS Y ACCESORIOS</b>	m2	82.20
03.04.04.06.01	INST. DE ACCES. DE INGRES/SALIDA DE 1"	kg	947.45
03.04.04.06.02	INST. DE ACCES. DE INGRES/SALIDA DE 3/4"		
03.04.04.06.03	INST. DE ACCESORIOS DE LIMPIA Y REBOSE D= 2"	m2	41.80
<b>03.04.04.07</b>	<b>VARIOS</b>	m2	39.92
03.04.04.07.01	TAPA SANITARIA METALICA DE 0.40 X 0.40M		
03.04.04.07.02	TAPA SANITARIA TM - 1, DE 0.60 X 0.60 M	m2	39.92
03.04.04.07.03	PINTURA CON ESMALTE		
03.04.04.07.04	LECHO DE GRAVA	und	1.00

03.04.04.07.05	CERCO DE PROTECCION CON ALAMBRE DE PUAS	und	2.00
03.04.04.07.06	POSTES DE MADERA H=2.00 mts		
03.04.04.07.07	EXCAVACION MANUAL DE HUECO PARA POSTES DE MADERA	glb	1.00
03.04.04.07.08	BLOQUE DE CONCRETO F'C=140 KG/CM2 - SIN MEZCLADORA	m	15.20
03.04.04.07.09	PUERTA DE MADERA DE 0.70 X 2.00 M		
03.04.04.07.10	CURADO DE CONCRETO		
<b>03.04.05</b>	<b>CAMARA DE VALVULA DE AIRE Y PURGA</b>	m2	1.58
03.04.05.01	CONCRETO F'C= 210 KG/CM2 - SIN MEZCLADORA	m2	1.58
03.04.05.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL		
03.04.05.03	ACERO CORRUGADO fy= 4200 kg/cm2 Grado 60	m3	0.16
03.04.05.04	TAPA METALICA 0.40 * 0.40 M	m2	1.58
03.04.05.05	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS PARA CAMARCA DE AIRE	m3	0.20
03.04.05.06	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIO PARA CAMARAS DE PURGA		
03.04.05.07	TARRAJEO DE CAMARA DE AIRE Y PURGA	m3	0.69
03.04.05.08	PINTURA CON ESMALTE EN CAMARA DE AIRE Y PURGA	m2	7.67
03.04.05.09	FILTRO DE GRAVA	kg	33.12
<b>03.04.06</b>	<b>CAMARA DE VALVULA DE CONTROL</b>		
03.04.06.01	CONCRETO F'C= 210 KG/CM2 - SIN MEZCLADORA	m2	3.29
03.04.06.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	4.22
03.04.06.03	ACERO CORRUGADO fy= 4200 kg/cm2 Grado 60		
03.04.06.04	TAPA METALICA 0.40 * 0.40 M	m2	4.22
03.04.06.05	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS PARA VALVULA DE CONTROL DE 1"		
03.04.06.06	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS PARA CAMARA DE VALVULA DE CONTROL DE 3/4"	und	1.00
03.04.06.07	TARRAJEO DE CAMARA DE VALVULA DE CONTROL		
03.04.06.08	PINTURA EN CAMARA DE VALVULA DE CONTROL	und	1.00
<b>03.05</b>	<b>CONEXIONES DOMICILIARIAS</b>	und	1.00
<b>03.05.01</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>	und	1.00
03.05.01.01	TRAZO Y REPLANTEO EN TUB.		
<b>03.05.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>	m3	0.07
<b>03.03.02</b>	<b>CASETA DE CLORACION PARA RESERVORIO (22.00 m3)</b>		

<b>03.03.02.01</b>	<b>ESTRUCTURA PARA CASETA DE CLORACION</b>		
<b>03.03.02.01.01</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>		
03.03.02.01.01.01	EXCAVACION MANUAL EN TERRENO NORMAL	m3	2.56
<b>03.03.02.01.02</b>	<b>CONCRETO SIMPLE</b>		
03.03.02.01.02.01	SOLADO 1:10, CEMENTO:HORMIGON E=10 cm	m2	0.26
<b>03.03.02.01.03</b>	<b>CONCRETO ARMADO</b>		
<b>03.03.02.01.03.01</b>	<b>ZAPATAS</b>		
03.03.02.01.03.01.01	CONCRETO f'c= 210 kg/cm2 EN ZAPATAS	m3	1.28
03.03.02.01.03.01.02	ACERO DE REFUERZO fy=4200 kg/cm2 EN ZAPATAS	kg	18.77
<b>03.03.02.01.03.02</b>	<b>COLUMNAS</b>		
03.03.02.01.03.02.01	CONCRETO f'c= 210 kg/cm2 EN COLIMNAS	m3	0.70
03.03.02.01.03.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN COLUMNAS	m2	2.80
03.03.02.01.03.02.03	ACERO DE REFUERZO fy=4200 kg/cm2 EN COLUMNAS	kg	117.61
<b>03.03.02.01.03.03</b>	<b>VIGAS</b>		
03.03.02.01.03.03.01	CONCRETO f'c= 210 kg/cm2 EN VIGAS	m3	0.66
03.03.02.01.03.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN VIGAS	m2	8.10
03.03.02.01.03.03.03	ACERO DE REFUERZO fy=4200 kg/cm2 EN VIGAS	kg	119.09
<b>03.03.02.01.03.04</b>	<b>LOSAS ALIGERADAS</b>		
03.03.02.01.03.04.01	CONCRETO f'c= 210 kg/cm2 EN LOSA ALGERADA	m3	0.81
03.03.02.01.03.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN LOSA ALIGERADA	m2	9.24
03.03.02.01.03.04.03	LADRILLO HUECO DE ARCILLA 15x30x30 EN LOSA ALIGERADA	m2	30.77
03.03.02.01.03.04.04	ACERO DE REFUERZO fy=4200 kg/cm2 EN LOSA ALIGERADA	kg	46.06
<b>03.03.02.01.04</b>	<b>MUROS Y TABIQUES DE ALBAÑILERIA</b>		
03.03.02.01.04.01	MURO COMPLETO DE LADRILLO PANDERETA DE SOGA	m2	7.52
03.03.02.01.04.02	MURO INTERCALADO DE LADRILLO PANDERETA DE SOGA	m2	4.48
<b>03.03.02.01.05</b>	<b>COBERTURAS</b>		
03.03.02.01.05.01	CORREAS DE MADERA TORNILLO DE 2"x2"	und	6.00
03.03.02.01.05.02	COBERTURA CON PLANCHA DE CALAMINA	m2	5.98
<b>03.03.02.01.06</b>	<b>REVOQUES Y ENLUCIDOS</b>		

03.03.02.01.06.01	TARRAJEO FROTACHADO EN MUROS INTERIORES Y EXTERIORES	m2	14.88
03.03.02.01.06.02	VESTIDURA DE DERRAMES Y ARISTAS	m	4.00
<b>03.03.02.01.07</b>	<b>CARPINTERIA METALICA</b>		
03.03.02.01.07.01	PUERTA METALICA DOS HOJAS DE 1.80 X 1.20 M	und	1.00
03.03.02.01.07.02	ESCALERA METALICA PARA CASETA DE CLORACION	und	1.00
<b>03.03.02.01.08</b>	<b>TANQUE POLIETILENO DE 600 LTS</b>		
03.03.02.01.08.01	SUMINSITRO E INSTALACIÓN DE TANQUE DE POLIETILENO	und	1.00
<b>03.03.02.01.09</b>	<b>HIPOCLORADOR POR GOTEIO</b>		
03.03.02.01.09.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE SISTEMA DE INSTALACION POR GOTEIO	glb	1.00
<b>03.03.02.01.10</b>	<b>TUBERIA Y ACCESORIOS</b>		
03.03.02.01.10.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS Y ACCESORIOS DE AGUA	und	1.00
<b>03.03.02.01.11</b>	<b>PINTURA</b>		
03.03.02.01.11.01	PINTURA ESMALTE EN MUROS INTERIORES Y EXTERIORES	m2	14.98
03.03.02.01.11.02	PINTURA ANTICORRESIVA	m2	2.16
<b>03.04</b>	<b>RED DE DISTRIBUCION</b>		
<b>03.04.01</b>	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>		
03.04.01.01	LIMPIEZA Y DEFORESTACIÓN	m	3903.77
03.04.01.02	TRAZO Y REPLANTEO INICIAL	m	3903.77
03.04.01.03	TRAZO Y REPLANTEO FINAL	m	3903.77
<b>03.04.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>		
03.04.02.01	EXCAVACION MANUAL EN TERRENO NORMAL	m	3903.77
03.04.02.02	REFINE, NIVELACIÓN DE ZANJAS	m	3903.77
03.04.02.03	CAMA DE APOYO PARA TUBERÍAS, E= 10 CM, CON MATERIAL ZARANDEADO	m	3903.77
03.04.02.04	RELLENO COMPACTADO DE ZANJAS CON MATERIAL SELECCIONADO	m	3903.77
<b>03.04.03</b>	<b>SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERIA Y ACCESORIOS</b>		
03.04.03.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN TUBERIA PVC SP C- 7.5 P/RED DE DISTRIBUCIÓN 1 1/2"	m	20.12
03.04.03.02	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERIA PVC SP C-10 P/RED DE DISTRIBUCIÓN 1"	m	2409.86
03.04.03.03	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERIA PVC SP C-10 P/RED DE DISTRIBUCIÓN 3/4"	m	1473.80
03.04.03.04	DOBLE PRUEBA HIDRAULICA Y DESINFECCIÓN DE TUBERIA PVC SP C-10, D=1 1/2"	m	20.12
03.04.03.05	DOBLE PRUEBA HIDRAULICA Y DESINFECCIÓN DE TUBERIA PVC SP C-10, D=1"	m	2409.86

03.04.03.06	DOBLE PRUEBA HIDRAULICA Y DESINFECCIÓN DE TUBERIA PVC SP C-10, D=3/4"	m	1473.80
03.04.03.07	SUMINSITRO E INSTALACIÓN DE CODO PVC 1 1/2° * 22.5°	und	2.00
03.04.03.08	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CODO PVC 1 1/2° * 11.25°	und	2.00
03.04.03.09	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CODO PVC 1" * 45°	und	2.00
03.04.03.10	SUMINISTRO E INSTALACION DE CODO PVC 1" * 22.5°	und	10.00
03.04.03.11	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CODO PVC 1" * 11.25°	und	7.00
03.04.03.12	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CODO PVC 3/4" * 90°	und	3.00
03.04.03.13	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CODO PVC 3/4" * 45°	und	5.00
03.04.03.14	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CODO PVC 3/4" * 22.5°	und	28.00
03.04.03.15	SUMINISTRO E INSTALACION DE CODO PVC 3/4" * 11.25°	und	10.00
03.04.03.16	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TEE 1 1/2" PVC	und	5.00
03.04.03.17	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TEE 1" PVC SP	und	63.00
03.04.03.18	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TEE 3/4" PVC SP	und	103.00
03.04.03.19	SUMINISTRO E INSTALACION DE REDUCCIÓN DE PVC 1 1/2" A 1"	und	3.00
03.04.03.20	SUMINISTRO E INSTALACION DE REDUCCIÓN DE PVC 1 1/2" A 3/4"	und	1.00
03.04.03.21	SUMINISTRO E INSTALACION DE REDUCCIÓN DE PVC 1 1/2" A 1/2"	und	3.00
03.04.03.22	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE REDUCCIÓN DE PVC 1" A 3/4"	und	13.00
03.04.03.23	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE REDUCCIÓN DE PVC DE 1° A 1/2"	und	51.00
03.04.03.24	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE REDUCCIÓN DE PVC DE 3/4" A 1/2"	und	92.00
03.04.03.25	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TAPON PVC 1"	und	3.00
03.04.03.26	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TAPON PVC 3/4"	und	25.00
<b>03.04.04</b>	<b>CAMARA ROMPE PRESIÓN T-7</b>		
<b>03.04.04.01</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>		
03.04.04.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	27.54
03.04.04.01.02	TRAZO Y REPLANTEO	m2	27.54
<b>03.04.04.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>		
03.04.04.02.01	EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS	m3	9.97
03.04.04.02.02	RELLENO CON MATERIAL PROPIO	m3	1.00
03.04.04.02.03	REFINE NIVELACION Y COMPACTACION	m2	30.80

03.04.04.02.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE (Dprom.= 30.00 mts, A MANO C/CARRETILLA)	m3	11.21
<b>03.04.04.03</b>	<b>CONCRETO SIMPLE</b>		
03.04.04.03.01	CONCRETO 1:10 PARA SOLADOS Y/O SUB BASES	m3	1.21
03.04.04.03.02	CONCRETO f'c = 140 kg/cm2 / VEREDAS	m3	2.36
03.04.04.03.03	PIEDRA 4" ASENTADA CON MEXCLA C:H 1:8	m2	6.00
<b>03.04.04.04</b>	<b>CONCRETO ARMADO</b>		
03.04.04.04.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	78.84
03.04.04.04.02	CONCRETO f'c = 210 kg/cm2	m3	13.37
03.04.04.04.03	ACERO Fy = 4200 kg/cm <sup>2</sup>	kg	218.58
<b>03.04.04.05</b>	<b>REVOQUES, ENLUCIDOS Y MOLDURAS</b>		
03.04.04.05.01	TARRAJEO DE EXTERIORES , 1:5, E= 1.5 cm	m2	53.88
03.04.04.05.02	TARRAJEO INTERIOR CON IMPERMEABILIZANTE	m2	24.96
03.04.04.05.03	MORTERO 1:5 EN PENDIENTE DE FONDO	m2	3.60
<b>03.04.04.06</b>	<b>VALVULAS Y ACCESORIOS</b>		
03.04.04.06.01	INST. DE ACCES. DE INGRES/SALIDA DE 1"	und	4.00
03.04.04.06.02	INST. DE ACCES. DE INGRES/SALIDA DE 3/4"	und	2.00
03.04.04.06.03	INST. DE ACCESORIOS DE LIMPIA Y REBOSE D= 2"	und	6.00
<b>03.04.04.07</b>	<b>VARIOS</b>		
03.04.04.07.01	TAPA SANITARIA METALICA DE 0.40 X 0.40M	und	6.00
03.04.04.07.02	TAPA SANITARIA TM - 1, DE 0.60 X 0.60 M	und	6.00
03.04.04.07.03	PINTURA CON ESMALTE	m2	53.88
03.04.04.07.04	LECHO DE GRAVA	m3	0.38
03.04.04.07.05	CERCO DE PROTECCION CON ALAMBRE DE PUAS	m	538.92
03.04.04.07.06	POSTES DE MADERA H=2.00 mts	und	36.00
03.04.04.07.07	EXCAVACION MANUAL DE HUECO PARA POSTES DE MADERA	m3	1.30
03.04.04.07.08	BLOQUE DE CONCRETO F'C=140 KG/CM2 - SIN MEZCLADORA	m3	1.19
03.04.04.07.09	PUERTA DE MADERA DE 0.70 X 2.00 M	m2	8.40
03.04.04.07.10	CURADO DE CONCRETO	m2	82.44
<b>03.04.05</b>	<b>CAMARA DE VALVULA DE AIRE Y PURGA</b>		
03.04.05.01	CONCRETO F'C= 210 KG/CM2 - SIN EZCLADORA	m3	1.92
03.04.05.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	8.16
03.04.05.03	ACERO CORRUGADO fy= 4200 kg/cm2 Grado 60	kg	255.81
03.04.05.04	TAPA METALICA 0.40 * 0.40 M	und	4.00
03.04.05.05	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS PARA CAMARCA DE AIRE	und	2.00

03.04.05.06	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIO PARA CAMARAS DE PURGA	und	2.00
03.04.05.07	TARRAJEO DE CAMARCA DE AIRE Y PURGA	m2	23.04
03.04.05.08	PINTURA CON ESMALTE EN CAMARA DE AIRE Y PURGA	m2	12.00
03.04.05.09	FILTRO DE GRAVA	m3	0.19
<b>03.04.06</b>	<b>CAMARA DE VALVULA DE CONTROL</b>		
03.04.06.01	CONCRETO F'c= 210 KG/CM2 - SIN MEZCLADORA	m3	0.99
03.04.06.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	9.60
03.04.06.03	ACERO CORRUGADO fy= 4200 kg/cm2 Grado 60	kg	21.16
03.04.06.04	TAPA METALICA 0.40 * 0.40 M	und	8.00
03.04.06.05	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS PARA VALVULA DE CONTROL DE 1"	und	5.00
03.04.06.06	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS PARA CAMARA DE VALVULA DE CONTROL DE 3/4"	und	3.00
03.04.06.07	TARRAJEO DE CAMARA DE VALVULA DE CONTROL	m2	7.68
03.04.06.08	PINTURA EN CAMARA DE VALVULA DE CONTROL	m2	7.68
<b>03.05</b>	<b>CONEXIONES DOMICILIARIAS</b>		
<b>03.05.01</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>		
03.05.01.01	TRAZO Y REPLANTEO EN TUB.	m	751.73
<b>03.05.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>		
03.05.02.01	EXCAV. MANUAL DE ZANJA TERRENO NORMAL (0.60X0.80 m)	m	751.73
03.05.02.02	REFINE NIVELACION Y FONDOS PARA TUBERIA	m	751.73
03.05.02.03	CAMA DE APOYO PARA TUBERÍAS	m	751.73
03.05.02.04	RELLENO H=0.20 M C/MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	m	751.73
03.05.02.05	RELLENO COMPACTADO. C/MATERIAL PROPIO EN ZANJAS	m	751.73
03.05.02.06	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	72.17
<b>03.05.03</b>	<b>TUBERIAS Y PRUEBA HIDRAULICA</b>		
03.05.03.01	TUBERIA PVC SAP DE 1/2" C. 10/INC. ACCESORIOS	m	751.73
03.05.03.02	PRUEBA HIDRAULICA + DESINFECCION EN RED DE AGUA	m	751.73
<b>03.05.04</b>	<b>ACCESORIOS - PVC PARA CONEXIONES DOMICILIARIAS</b>		
03.05.04.01	SUMIN. Y COLOC. DE CAJA PRE FABRICADA P/ VALVULAS	und	76.00
03.05.04.02	SUMIN. Y COLOC. DE ACCES. P/CONEX. DOMICILIARIAS (LAVATORIO DE GRANITO)	glb	76.00



**CUADRO 15: Resumen de metrados del Sistema de Saneamiento (UBS)**

**RESUMEN DE METRADOS**  
**SISTEMA DE SANEAMIENTO (UBS)**

PROYECTO: **DISEÑO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO RURAL Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO DE MACHE, DISTRITO DE USQUIL - OTUZCO - LA LIBERTAD**

TESISTAS: **GUTIÉRREZ CHÁVEZ RAQUEL - RUIZ VÁSQUEZ , CARMEN**  
FECHA: **JULIO DEL 2019**

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UND	METRADO
<b>01.00</b>	<b>SISTEMA DE SANEAMIENTO DEL CASERÍO MACHE (UBS)</b>		
<b>01.01</b>	<b>UBS CON ARRASTRE HIDRAULICO</b>		
<b>01.01.01</b>	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>		
01.01.01.01	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR	m2	808.64
01.01.01.02	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	m2	808.64
<b>01.01.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>		
01.01.02.01	EXCAVACION EN TERRENO NORMAL	m3	170.24
01.01.02.02	REFINE Y NIVELACION	m2	243.20
01.01.02.03	RELLENO Y APISONADO CON MATERIAL PROPIO	m2	250.80
01.01.02.04	ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE EN CARRETILLA (50M)	m3	72.96
<b>01.01.03</b>	<b>CONCRETO SIMPLE</b>		
01.01.03.01	CIMIENTO CORRIDO MEZCLA C:H 1:10 +30% P.G.	m3	97.28
01.01.03.02	CONCRETO SOBRECIMIENTO 1:8 C:H +25% PM	m3	27.36
01.01.03.03	ENCOFRADO DE SOBRECIMIENTO H=0.60M	m2	364.80
01.01.03.04	FALSO PISO DE 4" DE CONCRETO f'c=100 kg/cm2	m2	250.80
<b>01.01.04</b>	<b>MUROS Y TABIQUES DE ALBAÑILERIA</b>		
01.01.04.01	MUROS DE LADRILLO KK DE ARCILLA DE SOGA CON MORTERO 1:4 X 1.5 cm	m2	1,271.86
<b>01.01.05</b>	<b>REVOQUES, ENLUCIDOS Y PINTURA</b>		
01.01.05.01	TARRAJEO EN MUROS INTERIORES	m2	388.74
<b>01.01.06</b>	<b>ZOCALOS</b>		
01.01.06.01	CONTRAZOCALO DE CEMENTO PULIDO	m2	247.95

<b>01.01.07</b>	<b>CARPINTERIA DE MADERA</b>		
01.01.07.01	VENTANA DE MADERA - INCLUYE VIDRIOS 4.00 mm	m2	31.92
<b>01.01.08</b>	<b>CARPINTERIA METÁLICA</b>		
01.01.08.01	PUERTA METÁLICA CON PLANCHA DE ACERO	m2	133.76
<b>01.01.09</b>	<b>COBERTURA</b>		
01.01.09.01	VIGAS DE MADERA TORNILLO DE 2" X 4" X 3.60 ML.	und	228.00
01.01.09.02	CORREAS DE MADERA TORNILLO 2" X 2" X 2.60 ML.	und	380.00
01.01.09.03	COBERTURA CON TEJA ANDINA	m2	808.64
<b>01.01.10</b>	<b>INSTALACIONES SANITARIAS</b>		
01.01.10.01	SALIDA DE DESAGÜE EN PVC SAL Ø 4"	pto	228.00
01.01.10.02	SALIDA DE DESAGÜE EN PVC SAL Ø 2"	pto	228.00
01.01.10.03	CAJA DE REGISTRO DE DESAGUE DE 12" X 24"	pza	76.00
01.01.10.04	SUMIDERO CROMADO PARA DESAGUE DE 2"	u	76.00
01.01.10.05	REGISTRO DE BRONCE 4"	u	76.00
<b>01.01.11</b>	<b>SISTEMA DE AGUA FRÍA</b>		
01.01.11.01	INSTALACION TUBERIA DE PVC SAP Ø1/2"	m	304.00
01.01.11.02	VALVULA COMPUERTA 1/2"	und	155.00
<b>01.01.12</b>	<b>APARATOS Y ACCESORIOS SANITARIOS</b>		
01.01.12.01	INODORO TANQUE BAJO BLANCO	pza	76.00
01.01.12.02	LAVATORIO CPN PEDESTAL BLANCO INC/ACCESORIOS	pza	76.00
01.01.12.03	DUCHA CROMADA 1 LLAVE INCLUYE ACCESORIOS	pza	76.00
01.01.12.04	LAVATORIO DE GRANITO	und	76.00
<b>01.02</b>	<b>BIODIGESTOR AUTOLIMPIABLE</b>		
<b>01.02.01</b>	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>		
01.02.01.01	TRAZO DURANTE LA EJECUCION DE LA OBRA	m2	186.20
01.02.01.02	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	m2	186.20
<b>01.02.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>		
01.02.02.01	EXCAVACION EN TERRENO NORMAL	m3	304.00
01.02.02.02	RELLENO Y APISONADO CON MATERIAL PROPIO	m3	52.33
01.02.02.03	ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE EN CARRETILLA (50 m)	m3	251.67
<b>01.02.03</b>	<b>CONCRETO ARMADO</b>		
01.02.03.01	CONCRETO f 'c=175 kg/cm2 Sin mezcladora	m3	19.00
01.02.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	297.92
01.02.03.03	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	1,738.88

<b>01.02.04</b>	<b>REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS</b>		
01.02.04.01	ACABADO Y PULIDO EN TAPA DE CAJA DE LODOS	m2	79.80
<b>01.02.05</b>	<b>TANQUE BIODIGESTOR</b>		
01.02.05.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE BIODIGESTOR DE 1,300 LITROS	u	76.00
<b>01.03</b>	<b>POZO DE PERCOLACION</b>		
<b>01.03.01</b>	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>		
01.03.01.01	TRAZO DURANTE LA EJECUCION DE LA OBRA	m2	380.00
01.03.01.02	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	m2	380.00
<b>01.03.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>		
01.03.02.01	EXCAVACION EN TERRENO NORMAL	m3	444.60
01.03.02.02	RELLENO Y APISONADO CON MATERIAL PROPIO	m3	85.50
01.03.02.03	ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE EN CARRETILLA (50 m)	m3	448.88
01.03.02.04	FILTRO DE GRAVA	m3	54.72
<b>01.03.03</b>	<b>TAPA DE CONCRETO ARMADO</b>		
01.03.03.01	CONCRETO f 'c=210 kg/cm2 Sin mezcladora	m3	20.52
01.03.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	136.80
01.03.03.03	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	425.60
<b>01.03.04</b>	<b>REVOQUES, ENLUCIDOS Y MOLDURAS</b>		
01.03.04.01	ACABADO Y PULIDO EN TAPA	m2	136.80
<b>01.03.05</b>	<b>ALBAÑILERIA</b>		
01.03.05.01	MURO DE LADRILLO DE ARCILLA	m2	583.68
<b>01.03.06</b>	<b>SUMINISTRO E INST. TUBERIA</b>		
01.03.06.01	SUMINISTRO E INSTALACION TUBERIA PVC - SAL DE 2"	m	190.00

***CUADRO 16: Resumen del Presupuesto del Proyecto.***

**HOJA DE RESUMEN**

PRESUPUESTO: **1001001 "DISEÑO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BASICO RURAL Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO DE MACHE, DISTRITO DE USQUIL - OTUZCO - LA LIBERTAD"**

CLIENTES: **GUTIÉRREZ CHÁVEZ, RAQUEL - RUIZ VÁSQUEZ, CARMEN**

FECHA AL: **07/07/2019**

**Presupuesto Base**

01.00	OBRAS PROVISIONALES	115,574.70
02.00	SEGURIDAD EN EL TRABAJO Y SALUD OCUPACIONAL	8,512.00
03.00	SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL CASERIO DE MACHE	376,648.26
04.00	SISTEMA DE SANEAMIENTO (UBS) 76 UNIDADES	604,801.76
05.00	MITIGACIÓN AMBIENTAL, EDUCACIÓN SANITARIA Y CAPACITACION DE JASS	34,199.45
06.00	FLETE TERRESTRE	2,321.60

COSTO DIRECTO 1,142,057.76

GASTOS GENERALES (8%) 91,364.62

UTILIDAD (7%) 79,944.04

---

---

SUB TOTAL 1,313,366.43

IGV (18%) 236,405.96

---

---

**TOTAL PRESUPUESTO 1,549,772.39**

**SON: UN MILLON QUINIENTOS CUARENTA Y NUEVE MIL SETECIENTOS SETENTA Y DOS CON 39/100 NUEVOS SOLES**

#### IV. DISCUSIÓN

- ✓ El presente estudio topográfico elaborado en campo con estación total permitió tener la planimetría y altimetría de la zona a beneficiar; se encontró como característica topográfica un terreno accidentado, con pendientes del 1 al 48 %, además de esto, se aprecia viviendas alejadas unas de otras, resultado que se asemeja con Alvarado (2015) que en su tesis; el centro poblado está ubicado en un área topográfica moderada, con parámetros de cortes y pendientes muy similares en algunos tramos, lo que hace posible el buen funcionamiento de un sistema por gravedad.
- ✓ Referente al análisis de suelos, este permitió conocer las propiedades de los estratos que aseguren la estabilidad de las estructuras proyectadas tales como captaciones, reservorios y línea de distribución, con todo ello se podrá respaldar el buen funcionamiento del sistema, sin interrupciones del servicio de agua, debido a posibles fallas en el terreno. Para ello según La SUCS se tiene un suelo Arcilla Ligera Arenosa; la carga admisible que va desde los 10.25 Tn a los 13.24 Tn. En efecto, la capacidad portante encontrada garantiza la estabilidad de las estructuras proyectadas, colocando de apoyo para más seguridad una cama de arena, resultado a diferencia con Alvarado (2015) en su tesis “Estudios y diseños del sistema de agua potable del barrio San Vicente, parroquia Nambacola, cantón Gonzanamá”. Las características del suelo, específicamente donde se construirá la captación, está constituido por granos muy finos de arcilla y posee una carga admisible de 0.776 Tn y 1.40 Tn.
- ✓ Lo que concierne al sistema de agua potable, se utilizó la fórmula de Hazzen y Williams, con las cuales se hallaron las pérdidas de carga; Se debe mencionar que se tuvieron en cuenta las tuberías con diámetros mínimos, para la línea principal de la red distribución equivale a 1 pulgada y para ramales de  $\frac{3}{4}$ ”, No obstante, se ha priorizado que las presiones superen los valores mínimos de 7.5 metros de columna de agua, las velocidades se encuentran entre 0.5 m/s al 1.6 m/s, esto se parece con Alvarado (2015) en su tesis “Estudios y diseños del sistema de agua potable del barrio San Vicente, parroquia Nambacola, cantón Gonzanamá”. Tomando en cuenta esto, la topografía del lugar y los

caudales a conducir se obtuvieron diámetros de 1" con velocidades entre los 0.45 m/s y los 2.5 m/s.

- ✓ El estudio ambiental muestra que los impactos más importantes y positivos son los del aspecto socioeconómico, y se suscitarán específicamente en la etapa de construcción y durante el inicio del funcionamiento del proyecto de agua potable, dado que se mejorará este servicio, aumentando la cantidad y seguridad del agua proveída; además este último contexto favorece el aumento para coberturar el servicio de abastecimiento de agua y saneamiento rural, Parangonar con Alegría (2015), en su tesis "Ampliación y Mejoramiento del Sistema de Agua Potable de la Ciudad de Bagua Grande". Ambientalmente, el proceso de construcción del proyecto muy difícilmente generará impactos negativos en el ambiente, más bien, atraerá muchas ventajas que contribuirán a la optimización de procesos que ayuden a cuidar la calidad del suelo, limpieza del aire y la no contaminación del agua.
- ✓ Los costos generados por este proyecto se concentran en el movimiento de tierras para el tendido de tuberías, así como el suministro de la misma.

## V. CONCLUSIONES

- ✓ El diseño del sistema de saneamiento básico rural y mejoramiento del servicio de agua potable en el caserío de Mache, Distrito de Usquil – Otuzco – La Libertad, desarrollado en la presente investigación cumple las características que exige el reglamento ANA.
- ✓ El estudio topográfico efectuado en campo con estación total, permitió obtener la planimetría y altimetría de la zona a beneficiar, hallando como características topográficas un terreno con pendiente que varía entre 1 a 48 %, además, se aprecia viviendas alejadas unas de otras.
- ✓ El estudio de suelos analizado en laboratorio luego del muestreo en 4 calicatas, resultó en condiciones adecuadas para la construcción de obras de conducción. Son predominantes el material de suelos arcillosos en dicha zona. El porcentaje de finos fluctúa entre 61.13% y 96.56 % y, además, se determinaron humedades relativas entre 38.02% - 39.23%.
- ✓ El diseño del sistema de abastecimiento de agua potable asegura presiones no mayores de 10 m.c.a. Así mismo, la presión en cada punto domiciliario, están por encima de los 7.5 m.c.a. y no superan los 10 m.ca. La cámara rompe presión elegida es del tipo 7 a fin de evitar pérdidas, además se han optado por accesorios comerciales en el diseño.
- ✓ Las UBS son las más apropiadas en el diseño de sistema de saneamiento para esta población, esto debido a que las viviendas se ubican a distancias considerables unas de otras y proponer un sistema de alcantarillado por arrastre hidráulico no sería económicamente viable.
- ✓ En el estudio de impacto ambiental se obtuvo como principales impactos a controlar: alteración de la calidad del aire y gases de postcombustión, ampliar los niveles de ruidos y vibraciones, variación temporal de la calidad de las aguas y Alteración de la calidad de los suelos. El principal parámetro con impacto positivo fue el socio- económico.
- ✓ El presupuesto total de la obra es S/. 1,549,772.39. Los mismo que son:

Costo directo:	1,142,057.76
Gastos generales (8.00%)	91,364.62



## **VI. RECOMENDACIONES**

- ✓ Para el procedimiento del levantamiento topográfico es imprescindible recorrer la zona con los pobladores del lugar a fin de tener una idea clara de los trazos posibles de las líneas de conducción y distribución, de este modo el trabajo topográfico se ejecutará de forma más eficaz.
- ✓ Para la apertura de calicatas será inevitable entender el trazo final de las líneas de conducción, aducción, ramales y ubicación de estructura como captaciones y cámaras rompe presión para comprender las condiciones reales del terreno.
- ✓ Se indica no superar presiones de 10 metros de columna de agua en los puntos domiciliarios a fin de no ocasionar fatigas en los accesorios domiciliarios tales como grifos y válvulas. Por otra parte, se recomienda ubicar las válvulas de corte en zonas de mediana presión a fin de evitar fenómenos de cavitaciones.
- ✓ Se deben adaptar técnicas de sondeos a fin de conocer ubicación y extensión de acuíferos, de manera que no sean infectados por la instalación de estructuras de las unidades básicas de saneamiento. Además, para futuros estudios de impacto ambiental para proyectos como el presente, se recomienda monitorear la magnitud del impacto más detallado, que genera la reducción del recurso hídrico en zonas agua abajo del sitio de captación.
- ✓ Se propone diseños de red con recorrido cortos y pendientes suaves a fin de aminorar costos por ubicación de cámaras rompe presión o válvulas reductoras de presión.

## VII. REFERENCIAS

- ALEGRÍA, Jairo. Ampliación y Mejoramiento del Sistema de Agua Potable de la Ciudad de Bagua Grande. Tesis (Grado en Ingeniería Sanitaria). Lima: Universidad Nacional de Ingeniería, 2013.  
Disponible en <http://cybertesis.uni.edu.pe/handle/uni/1175>
- ALVARADO, Paola. Estudios y diseños del sistema de agua potable del barrio San Vicente, parroquia Nambacola, cantón Gonzanamá. Tesis (Grado en Ingeniería Civil). Loja: Universidad Técnica Particular de Loja, 2013.  
Disponible en <https://docplayer.es/24703565-Titulacion-de-ingenieria-civil-estudios-y-disenos-del-sistema-de-agua-potable-del-barrio-san-vicente-parroquia-nambacola-canton-gonzanama.html>
- ÁVILA, Cesar. Modelo de Red de Saneamiento Básico en Zonas Rurales Caso: Centro Poblado Aynaca – Oyon – Lima. Tesis (Grado en Ingeniería Civil). Lima: Universidad San Martín, 2014.  
Disponible [www.repositorioacademico.usmp.edu.pe/bitstream/usmp/1141/1/avila\\_t.pdf](http://www.repositorioacademico.usmp.edu.pe/bitstream/usmp/1141/1/avila_t.pdf)
- CISNEROS, Nestor. Evaluación y diseño de un sistema de abastecimiento de agua potable para el sector Pozo Rosas ubicado en el municipio Guaicaipuro, estado Miranda. Tesis (Grado en Ingeniería Civil). Caracas: Universidad Central de Venezuela, 2009.  
Disponible en <http://saber.ucv.ve/bitstream/123456789/6705/1/Trabajo%20de%20Grado.pdf>
- LAM, José. Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable para la aldea Captzín Chiquito, Municipio de San Mateo Ixtatán, Huehuetenango. Tesis (Grado en Ingeniería Civil). Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, 2011.  
Disponible en [http://www.academia.edu/33201302/DISEÑO\\_DEL\\_SISTEMA\\_DE\\_ABASTECIMIENTO\\_DE\\_AGUA\\_POTABLE\\_PARA\\_LA\\_ALDEA\\_CAPTZÍN\\_CHIQUITO](http://www.academia.edu/33201302/DISEÑO_DEL_SISTEMA_DE_ABASTECIMIENTO_DE_AGUA_POTABLE_PARA_LA_ALDEA_CAPTZÍN_CHIQUITO)

MUNICIPIO DE SAN MATEO IXTAT%81N HUEHUETENANGO

- LOYOLA, Marco. Diseño De Las Redes De Agua Potable Y Alcantarillado Del Sector Marbella, Centro Poblado El Milagro, Distrito De Huanchaco, Provincia De Trujillo, Región La Libertad. Trabajo de titulación (Ingeniero Civil). Trujillo: Universidad Cesar Vallejo, 2016.

Disponible en <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/20630?show=full>

- REYES, Yoshi. Diseño del Sistema de Agua Potable y Saneamiento Rural del Caserío Los Ángeles, Distrito de Bambamarca, Provincia de Bolívar – La Libertad. Tesis (Grado en Ingeniería Civil). Trujillo: Universidad Cesar Vallejo, 2016.

Disponible en <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/20643>

- SOTO, Alex. La Sostenibilidad de los Sistemas de Agua Potable en el Centro Poblado Nuevo Perú – Distrito la Encañada – Cajamarca. Tesis (Grado en Ingeniería Civil). Cajamarca: Universidad Nacional de Cajamarca, 2014.

Disponible en <http://repositorio.unc.edu.pe/handle/UNC/677>

- TIPARRA, Willinton. Diseño del Servicio de Agua Potable y Saneamiento Rural de los Caseríos de Corrales y Santa Cruz de Payures – Distrito de Sitabamba – Provincia de Santiago de Chuco - Departamento de La Libertad. Tesis (Grado en Ingeniería Civil). Trujillo: Universidad Cesar Vallejo, 2016.

Disponible en <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/22465?show=full>

- Jongwook,lee(2004).[www.who.int/watersanitation- health/publications/facts2004/es/](http://www.who.int/watersanitation-health/publications/facts2004/es/).
- CEPIS/OPS.(2007). El centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente (Cepis). Área de desarrollo Sostenible y Salud Ambiental.
- UNICEF – USAID.(1999). Manual sobre Saneamiento. Publicación conjunta de UNICEF. División de programas: Sección de agua, medio ambiente y saneamiento y USAID del

proyecto de salud ambiental mayo de 1999. Numero de PD/WES/98-3.

- León L. Pacheco H. (2015). Manual de capacitación a familias “cuidado, uso y mantenimiento de nuestras letrinas o baños.
- Anselmi. (2014). Instalaciones Sanitarias en Edificaciones. Lima, Perú. Macro 2014.
- FONCODES. 1999. Seminario Taller de Aguas Residuales y Disposición de Excrementos para El área rural. Ayacucho.
- Jiménez, J. 2013. Manual para el diseño de sistema de agua potable y alcantarillado sanitario. Universidad de Veracruzana.
- Agüero, R. (19997). Agua potable para poblaciones rural, sistemas de abastecimiento por gravedad sin tratamiento. Lima (Perú): asociación servicios Educativos rurales (SER)
- Ministerio de Vivienda construcción y saneamiento (2004). Criterios para sección de opciones técnicas y niveles de servicio en sistemas de abastecimiento de agua y saneamiento en zonas rurales.
- García, I. y Mérida, J. (1992). Aplicaciones de técnicas GPS al problema de incendios forestales. Boletín del Colegio de Ingenieros Técnicos Forestales Madrid.
- Comisión Nacional Del Agua (2015). Estadísticas del Agua en México. Edición 2015.
- Borselli. (2018). Clasificación ingenieril de los suelos y de los macizos rocosos. Facultad de Ingeniería, UASLP.
- Días – Romeu,R., Hunter, A. (1978). Metodología de muestreo de suelos, análisis químico de suelos y tejidos vegetal e investigación en invernadero. CATIE, Turrialba. Costa Rica. 68p.
- Vélez, J. (2011). Estimación del tiempo de concentración y tiempo de rezago en la cuenca experimental urbana de la quebrada San Luis, Manizales. En: DYNA, 165;pp. 58-71.

# **ANEXOS**

## ANEXO N° 01

### ACTA DE APROBACION DE ORIGINALIDAD DE TESIS

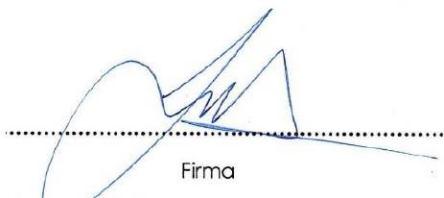
	<b>ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS</b>	Código : F06-PP-PR-02.02 Versión : 10 Fecha : 10-06-2019 Página : 1 de 1
---	--	---

Yo, Leopoldo Marcos Gutiérrez Vargas, docente de la Facultad de Ingeniería y Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo, sede Trujillo, revisor (a) de la tesis titulada

"DISEÑO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO RURAL Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE EN EL CASERÍO DE MACHE, DISTRITO DE USQUIL – OTUZCO – LA LIBERTAD", de la estudiante María del Carmen Ruiz Vásquez, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 20% verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El/la suscrito (a) analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

Trujillo, 09 de marzo del 2020

  
Firma  
Dr. Leopoldo Marcos Gutiérrez Vargas  
DNI: 17816499

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---	--------	-----------

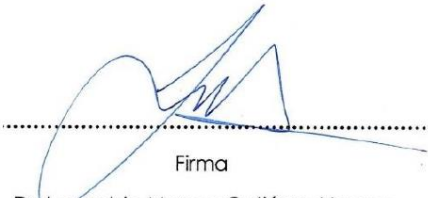
 <b>UCV</b> UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	<b>ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS</b>	Código : F06-PP-PR-02.02 Versión : 10 Fecha : 10-06-2019 Página : 1 de 1
--	--	---

Yo, Leopoldo Marcos Gutiérrez Vargas, docente de la Facultad de Ingeniería y Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo, sede Trujillo, revisor (a) de la tesis titulada

“DISEÑO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO RURAL Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE EN EL CASERÍO DE MACHE, DISTRITO DE USQUIL – OTUZCO – LA LIBERTAD”, de la estudiante Raquel Patricia Gutiérrez Chávez, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 20% verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El/la suscrito (a) analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

Trujillo, 09 de marzo del 2020

  
 .....  
 Firma  
 Dr. Leopoldo Marcos Gutiérrez Vargas  
 DNI: 17816499

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---	--------	-----------

**ANEXO N° 02**  
**INFORME DE TURNITIN**

Diseño del sistema de saneamiento básico rural y mejoramiento del servicio de agua potable en el caserío de Mache, Distrito de Usquil - Otuzco - La Libertad

---

INFORME DE ORIGINALIDAD

---



---

FUENTES PRIMARIAS

---

<b>1</b>	<b>Submitted to Universidad Cesar Vallejo</b> Trabajo del estudiante	<b>8%</b>
<b>2</b>	<b>repositorio.ucv.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>2%</b>
<b>3</b>	<b>es.scribd.com</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>4</b>	<b>Submitted to Universidad Catolica Los Angeles de Chimbote</b> Trabajo del estudiante	<b>1%</b>
<b>5</b>	<b>repositorio.unasam.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>

---



## ANEXO N° 03

### AUTORIZACIÓN PARA LA PUBLICACIÓN DE TESIS



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación (CRAI)  
"César Acuña Peralta"

### FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN PARA LA PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DE LAS TESIS

#### 1. DATOS PERSONALES

Apellidos y Nombres:

Gutiérrez Chávez Raquel Patricia

D.N.I. : 70072028

Domicilio : AA HH. Nuevo Jerusalén Etapa IV MZ. I - Lt. 13 - La  
Esperanza

Teléfono : Fijo : ..... Móvil : 970 008 472

E-mail : raquel\_cancer\_3@hotmail.com

#### 2. IDENTIFICACIÓN DE LA TESIS

Modalidad:

☒ Tesis de Pregrado

Facultad : INGENIERÍA

Escuela : INGENIERÍA CIVIL

Carrera : INGENIERÍA CIVIL

Título : INGENIERA CIVIL

☐ Tesis de Post Grado

☐ Maestría

☐ Doctorado

Grado : .....

Mención : .....

#### 3. DATOS DE LA TESIS

Autor (es) Apellidos y Nombres:

Gutiérrez Chávez, Raquel Patricia

Ruiz Vásquez, María del Carmen

Título de la tesis:

Diseño del Sistema de Saneamiento Básico Rural y Mejoramiento del  
Servicio de Agua Potable en el Caserío de Mache, Distrito de Usquil – Otuzco  
– La Libertad

Año de publicación : 2020

#### 4. AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE LA TESIS EN VERSIÓN ELECTRÓNICA:

A través del presente documento, autorizo a la Biblioteca UCV-Lima Norte,  
a publicar en texto completo mi tesis.

Firma :

Fecha: 08 de marzo 2020



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación (CRAI)  
"César Acuña Peralta"

## FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN PARA LA PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DE LAS TESIS

### 1. DATOS PERSONALES

Apellidos y Nombres:

Ruiz Vásquez María del Carmen

D.N.I. : 46782004

Domicilio : AA HH. Wichanza MZ. 61 - Lt. 05 - La Esperanza

Teléfono : Fijo : ..... Móvil : 932 890 196

E-mail : madelcar20@gmail.com

### 2. IDENTIFICACIÓN DE LA TESIS

Modalidad:

☒ Tesis de Pregrado

Facultad : INGENIERÍA

Escuela : INGENIERÍA CIVIL

Carrera : INGENIERÍA CIVIL

Título : INGENIERA CIVIL

☐ Tesis de Post Grado

☐ Maestría

☐ Doctorado

Grado : .....

Mención : .....

### 3. DATOS DE LA TESIS

Autor (es) Apellidos y Nombres:

Gutiérrez Chávez, Raquel Patricia

Ruiz Vásquez, María del Carmen

Título de la tesis:

Diseño del Sistema de Saneamiento Básico Rural y Mejoramiento del  
Servicio de Agua Potable en el Caserío de Mache, Distrito de Usquil – Otuzco  
– La Libertad

Año de publicación : 2020

### 4. AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE LA TESIS EN VERSIÓN ELECTRÓNICA:

A través del presente documento, autorizo a la Biblioteca UCV-Lima Norte,  
a publicar en texto completo mi tesis.

Firma : 

Fecha : 08 de marzo 2020

**ANEXO N° 04**  
**AUTORIZACION DE LA VERSION FINAL DEL TRABAJO DE**  
**INVESTIGACION**



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN**

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN  
DE:

Programa Académico de Ingeniería Civil

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

- Gutiérrez Chávez, Raquel Patricia
- Ruiz Vásquez, María del Carmen

INFORME TÍTULADO:

Diseño del Sistema de Saneamiento Básico Rural y Mejoramiento del Servicio de

Agua Potable en el Caserío de Mache, Distrito de Usquil – Otuzco – La Libertad

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:

Ingeniera Civil

SUSTENTADO EN FECHA: 26 de febrero del 2020

NOTA O MENCIÓN: Quince



Dr. Alan Valdivieso Velarde

# ANEXO N° 05

## RESULTADOS DEL ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS



### LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

### ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS

**PROYECTO** : DISEÑO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO RURAL Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE EN EL CASERÍO DE MACHE, DISTRITO DE USQUIL - OTUZZO - LA LIBERTAD

**SOLICITANTE** : GUTIERREZ CHÁVEZ RAQUEL PATRICIA - RUIZ VÁSQUEZ MARIA DEL CARMEN

**RESPONSABLE** : ING. BRYAN EMANUEL CÁRDENAS SALDAÑA

**UBICACIÓN** : USQUIL - OTUZZO - LA LIBERTAD

**FECHA** : MAYO DEL 2019

Calicata		Ubicación	Prof. Estrato	PROPIEDADES FÍSICAS								CLASIFICACIÓN		PROPIEDADES MECÁNICAS					
				% CH	% Finos	% Arenas	% Gravas	% L.L.	% LP	% IP	SUCS	AASHTO	MDS (g/cm3)	OCH %	CBR 100%	CBR 95%	PU (g/cm3)	Qadm. (Kg/cm2)	
N°	Estrato																		
C-1	E-1	CAPTACIÓN	3.00 m	39.23	96.56	3.23	0.22	84	36	48	CH	A-7-5 (20)	-	-	-	-	1.241	0.71	
C-2	E-1	RESERVOIR	3.00 m	38.19	85.59	13.52	0.89	78	45	33	MH	A-7-5 (20)	-	-	-	-	1.148	0.92	
C-3	E-1	LÍNEA DE DISTRIBUCIÓN	1.50 m	38.02	61.13	36.96	1.90	47	33	14	CL	A-7-5 (8)	-	-	-	-	-	-	
C-4	E-1	LÍNEA DE DISTRIBUCIÓN	1.50 m	38.19	65.31	33.32	1.38	48	35	13	CL	A-7-5 (9)	-	-	-	-	-	-	



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Ing. Bryan Emanuel Cárdenas Saldaña  
CIP: 211074  
Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO

ASTM D-422

**PROYECTO** : DISEÑO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO RURAL Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO DE MACHE, DISTRITO DE USQUIL - OTUZCO - LA LIBERTAD

**SOLICITANTE** : GUTIERREZ CHÁVEZ RAQUEL PATRICIA - RUÍZ VÁSQUEZ MARÍA DEL CARMEN

**RESPONSABLE** : ING. BRYAN EMANUEL CÁRDENAS SALDAÑA

**UBICACIÓN** : USQUIL - OTUZCO - LA LIBERTAD

**FECHA** : MAYO DEL 2018 (A LA FECHA NO SE PRESENTO AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

**MUESTRA** : C-1 / E-1 / CAPTACIÓN / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

DATOS DEL ENSAYO

Peso de muestra seca : 2000.00

Peso de muestra seca luego de lavado : 68.68

Peso perdido por lavado : 1931.11

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	%Que Pasa	Contenido de Humedad
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	39.25%
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	100.00	
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00	
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00	Límites e Índices de Consistencia
3/4"	19.050	0.00	0.00	0.00	100.00	
1/2"	12.700	0.00	0.00	0.00	100.00	
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00	
1/4"	6.350	1.60	0.08	0.08	99.92	Clasificación de la Muestra
Nº4	4.75	2.65	0.14	0.22	99.78	
8	2.360	3.90	0.20	0.41	99.59	
10	2.000	1.29	0.06	0.48	99.52	
16	1.180	4.71	0.24	0.71	99.29	Descripción de la Muestra
20	0.850	4.11	0.21	0.92	99.08	
30	0.600	5.30	0.27	1.18	98.82	
40	0.420	5.79	0.29	1.47	98.53	
50	0.300	6.75	0.34	1.81	98.19	SUCS: Arcilla densa arenosa AASHTO: Suenos arcillosos (Foglar a más)
60	0.250	3.36	0.17	1.98	98.02	
80	0.180	10.31	0.52	2.49	97.51	
100	0.150	3.17	0.16	2.65	97.35	
200	0.074	15.63	0.79	3.44	96.56	Descripción de la Calicata
< 200		1931.11	96.56	100.00	0.30	
Total		2000.00	100.00			



CAMPUS TRUJILLO  
Av. Larco 1770.  
Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.  
Fax: (044) 485 019.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Ing. Bryan Emanuel Cárdenas Saldaña  
CIP: 211074  
Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales

fb/ucv.peru  
@ucv\_peru  
#saliradelante  
ucv.edu.pe





UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

LÍMITES DE CONSISTENCIA  
ASTM D-4318

<b>PROYECTO</b>	1. DISEÑO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO RURAL Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO DE MACHE, DISTRITO DE USQUIL - OTUZZO - LA LIBERTAD
<b>SOLICITANTE</b>	1. GUTIERREZ CHÁVEZ RAQUEL PATRICIA - RUIZ VÁSQUEZ MARIA DEL CARMEN
<b>RESPONSABLE</b>	1. ING. BRYAN EMMANUEL CÁRDENAS SALDAÑA
<b>UBICACIÓN</b>	1. USQUIL - OTUZZO - LA LIBERTAD
<b>FECHA</b>	1. MAYO DEL 2018 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)
<b>MUESTRA</b>	1. G-1 / E-1 / CARTACIÓN / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

LÍMITES DE CONSISTENCIA

Descripción	Límite Líquido			Límite Plástico	
N° de golpes	23	27	35	-	-
Peso de tara (g)	8.48	8.11	8.38	8.00	8.09
Peso de tara + suelo húmedo (g)	17.23	17.62	17.09	9.13	9.99
Peso tara + suelo seco (g)	13.67	13.75	13.22	8.95	9.74
Contenido de Humedad %	84.96	83.41	79.96	38.86	34.28
Límites %	84			36	

DIAGRAMA DE FLUIDEZ



ECUACIÓN DE LA RECTA

(Elaborada a partir de los datos de los ensayos)

$$y = -12.050 \ln(x) + 122.900$$

CAMPUS TRUJILLO

Av. Larco 1770,

Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000,

Fax: (044) 485 019.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Ing. Weym EMMANUEL CÁRDENAS SALDAÑA  
CIP: 211074  
Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales

fb:ucv.peru  
@ucv\_peru  
#saliradelante  
ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

CONTENIDO DE HUMEDAD

ASTM D-2216

<b>PROYECTO</b>	:	DISEÑO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO RURAL Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO DE MACHE, DISTRITO DE USQUIL - OTUZZO - LA LIBERTAD
<b>SOLICITANTE</b>	:	GUTIERREZ CHÁVEZ RAQUEL PATRICIA - RUIZ VÁSQUEZ MARIA DEL CARMEN
<b>RESPONSABLE</b>	:	ING. BRYAN EMANUEL CÁRDENAS SALDAÑA
<b>UBICACIÓN</b>	:	USQUIL - OTUZZO - LA LIBERTAD
<b>FECHA</b>	:	MAYO DEL 2019 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)
<b>MUESTRA</b>	:	D-1 : E-1 : CAPTACIÓN : (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

CONTENIDO DE HUMEDAD

ASTM D-2216

Descripción	Muestra 01	Muestra 02	Muestra 03
Peso del tarro (g)	50.67	50.80	50.06
Peso del tarro + suelo húmedo (g)	129.63	101.32	106.71
Peso del tarro + suelo seco (g)	107.28	87.17	90.73
Peso del suelo seco (g)	56.61	36.37	40.67
Peso del agua (g)	22.35	14.15	15.96
% de humedad (%)	39.48	38.91	39.29
% de humedad promedio (%)	39.23		

CAMPUS TRUJILLO

Av. Larco 1770.

Tel.: (044) 485 000, Anxo: 7000.

Fax: (044) 485 019.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Ing. Bryan Emanuel Cárdenas Saldaña

CIP: 211074

Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales

fb:ucvperu

@ucv\_peru

#saliradelante

ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

PESO UNITARIO DEL SUELO  
ASTM D-2419

<b>PROYECTO</b>	2. DISEÑO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO RURAL Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO DE MACHE, DISTRITO DE USQUIL - OTUZCO - LA LIBERTAD
<b>SOLICITANTE</b>	2. GUTIERREZ CHÁVEZ RAQUEL PATRICIA - RUIZ VÁSQUEZ MARIA DEL CARMEN
<b>RESPONSABLE</b>	2. ING. BRYAN EMANUEL CÁRDENAS SALDAÑA
<b>UBICACIÓN</b>	2. USQUIL - OTUZCO - LA LIBERTAD
<b>FECHA</b>	2. MAYO DEL 2019 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)
<b>MUESTRA</b>	2. C-1 / E-1 / CAPTACIÓN / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

PESO UNITARIO DEL SUELO

Frasco Graduado

Muestra N°	1	2
Peso del frasco (gr)	121.50	121.50
Volumen del frasco (cm <sup>3</sup> )	1105.00	1105.00
Peso del Suelo Húmedo + Frasco (gr)	1496.97	1499.53
Peso del Suelo Húmedo (gr)	1375.47	1378.03
Peso Unitario Húmedo (gr/cm <sup>3</sup> )	1.245	1.247
Contenido de Humedad (%)	39.23%	
Peso Unitario Seco (gr/cm <sup>3</sup> )	1.240	1.242
Peso Unitario Seco Promedio (gr/cm <sup>3</sup> )	1.241	



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
Ing. Bryan Emanuel Cárdenas Saldaña  
CIP: 211374  
Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales

CAMPUS TRUJILLO  
Av. Larco 1770.  
Tel.: (044) 485 000; Anx.: 7000.  
Fax: (044) 485 019.

fb/ucv.peru  
@ucv\_peru  
#saliradelante  
ucv.edu.pe





LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

ANÁLISIS DE CIMENTACIONES SUPERFICIALES

C-1 / E-1

<b>PROYECTO</b>	:	DISEÑO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO RURAL Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE EN EL CASERÍO DE MACHE, DISTRITO DE USQUIL - OTUZZO - LA LIBERTAD
<b>SOLICITANTE</b>	:	GUTIERREZ CHÁVEZ RAQUEL PATRICIA - RUIZ VÁSQUEZ MARIA DEL CARMEN
<b>RESPONSABLE</b>	:	ING. BRYAN EMANUEL CÁRDENAS SALDAÑA
<b>UBICACIÓN</b>	:	USQUIL - OTUZZO - LA LIBERTAD
<b>FECHA</b>	:	MAYO DEL 2019 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)
<b>MUESTRA</b>	:	C-1 / E-1 / CAPTACIÓN / MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE

**CAPACIDAD DE CARGA**

(Terzaghi 1943 y modificado por Vesic 1967)

$$q_u = c N_c S_c + q N_q S_q + \frac{\gamma B}{2} N_\gamma S_\gamma$$

**FACTORES DE CAPACIDAD DE CARGA**

$$N_c = \cot \phi (N_q - 1)$$

$$N_q = e^{\pi \tan \phi} \tan^2 \left( \frac{1}{4} \pi + \frac{1}{2} \phi \right)$$

$$N_\gamma = 2 (N_q + 1) \tan \phi$$

**ASENTAMIENTO INICIAL**

Teoría Elástica

$$S = C_u q B \left( \frac{1 - \nu^2}{E_s} \right)$$

**FACTORES DE FORMA (Vesic)**

$$S_c = 1 + \frac{B}{L} \frac{N_q}{N_c}$$

$$S_q = 1 + \frac{B}{L} \tan \phi$$

$$S_\gamma = 1 - 0.4 \frac{B}{L}$$

Peso Unitario del Suelo encima del MNF	$F =$	0.937	ton/m <sup>3</sup>	Relación de Poisson	$\nu =$	0.40
Peso Unitario del Suelo debajo del MNF	$\gamma' =$	1.241	ton/m <sup>3</sup>	Módulo de elasticidad del suelo	$E_s =$	135.00 Kg/cm <sup>2</sup>
Profundidad de cimentación (ZAPATA)	$a =$	2.00	m	Factor de forma y rigidez cimentación corrida	$C_a =$	79.00 mm/m
Factor de seguridad	$s =$	3		Factor de forma y rigidez cimentación cuadrada	$C_a =$	82.00 mm/m
Profundidad de cimiento corrido	$a =$	1.00	m	Factor de forma y rigidez cimentación rectangular	$C_a =$	112.00 mm/m
Sobrecarga en la base de la cimentación	$q = \gamma' D =$	1.87	ton/m <sup>2</sup>			
Sobrecarga en la base del cimiento corrido	$q = \gamma' D =$	0.94	ton/m <sup>2</sup>			

CONSIDERANDO FALLA LOCAL POR CORTE

Ángulo de fricción $\phi$	C (kg/cm <sup>2</sup> )	$N_c$	$N_q$	$N_\gamma$ (Vesic)	$N_q/N_c$	$\tan \phi$
19.00°	0.025	13.934	5.798	4.581	0.336	0.344

CIMENTACIÓN CORRIDA

B (m)	L (m)	$S_c$	$S_q$	$S_\gamma$	$q_u$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$q_{ad}$ (kg/cm <sup>2</sup> )	S (cm)
0.40	1.00	1.00	1.00	1.00	1.01	0.34	0.07
0.50	1.00	1.00	1.00	1.00	1.04	0.35	0.08
0.60	1.00	1.00	1.00	1.00	1.07	0.36	0.10
0.80	1.00	1.00	1.00	1.00	1.12	0.37	0.15
1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.18	0.39	0.19

Se puede considerar como valor único de diseño

$$q_{admisible} = 0.71 \text{ Kg/cm}^2$$

$$q_{admisible} = 7.12 \text{ tn/m}^2$$

$$Q = 10.25 \text{ tn}$$

$$S = 0.44 \text{ cm}$$

CIMENTACIÓN CUADRADA

B (m)	L (m)	$S_c$	$S_q$	$S_\gamma$	$q_u$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$q_{ad}$ (kg/cm <sup>2</sup> )	S (cm)
1.20	1.20	1.34	1.34	0.60	2.14	0.71	0.44
1.30	1.30	1.34	1.34	0.60	2.15	0.72	0.48
1.50	1.50	1.34	1.34	0.60	2.19	0.73	0.56
1.80	1.80	1.34	1.34	0.60	2.24	0.75	0.69
2.00	2.00	1.34	1.34	0.60	2.27	0.76	0.77

CARGA ADMISIBLE BRUTA

10.25 tn

CIMENTACIÓN RECTANGULAR

B (m)	L (m)	$S_c$	$S_q$	$S_\gamma$	$q_u$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$q_{ad}$ (kg/cm <sup>2</sup> )	S (cm)
1.00	1.20	1.28	1.20	0.67	2.04	0.68	0.47
1.20	1.50	1.27	1.28	0.66	2.06	0.69	0.58
1.50	1.80	1.26	1.29	0.67	2.13	0.71	0.74
1.80	2.00	1.25	1.31	0.64	2.21	0.74	0.92

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DEL SUELO

SUCS	CH	
AASHTO	A-7-6 (20)	
$\phi^\circ$	C (Kg/cm <sup>2</sup> )	P. u. (Tn/m <sup>2</sup> )
19.00	0.025	1.241

CAMPUS TRUJILLO

Av. Larco 1770.

Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.

Fax: (044) 485 019.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
Ing. Bryan Emanuel Cárdenas Saldaña  
CIP: 219374  
Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales

fb/ucv.peru  
@ucv\_peru  
#saliradelante  
ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO

ASTM D-422

**PROYECTO** : DISEÑO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO RURAL Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE EN EL CASERÍO DE WACHE, DISTRITO DE USQUIL - OTUZCO - LA LIBERTAD

**SOLICITANTE** : GUTIERREZ CHÁVEZ RAQUEL PATRICIA - RUIZ VÁSQUEZ MARIA DEL CARMEN

**RESPONSABLE** : ING. BRYAN ESMANUEL Cárdenas SALDARÍA

**UBICACIÓN** : USQUIL - OTUZCO - LA LIBERTAD

**FECHA** : MAYO DEL 2018 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

**MUESTRA** : C-2 / S-1 / RESERVOIRIO / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

DATOS DEL ENSAYO

Peso de muestra seca : 2000.00

Peso de muestra seca luego de lavado : 288.24

Peso perdido por lavado : 1711.76

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	%Que Pasa	Contenido de Humedad
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	38.18%
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	100.00	
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00	Límites e Índices de Consistencia
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00	
3/4"	19.050	0.00	0.00	0.00	100.00	
1/2"	12.700	0.00	0.00	0.00	100.00	L. Líquido : 78 L. Plástico : 45 Ind. Plasticidad : 33
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00	
1/4"	6.350	8.76	0.44	0.44	99.56	
Nº4	4.75	9.12	0.46	0.58	99.41	Clasificación de la Muestra Clas. SUCS : MH Clas. AASHTO : A-7-5 (20)
Nº6	2.500	26.55	1.33	2.22	97.78	
Nº10	2.000	7.54	0.38	2.60	97.40	
Nº20	0.850	17.81	0.89	4.76	95.24	Descripción de la Muestra SUCS : Limo arcilloso arenoso AASHTO : Suelos arcillosos / Regular a malo Tiene un % de finos de + 85.56%
Nº40	0.425	21.38	1.07	6.08	93.92	
Nº60	0.250	13.04	0.65	8.77	91.23	
Nº80	0.180	41.51	2.08	10.85	89.15	Descripción de la Celosía C-2 : S-1 Profundidad : 0.0 m - 3.00 m
Nº100	0.150	9.20	0.46	11.31	88.69	
Nº200	0.075	62.13	3.11	14.41	85.59	
+ 200		1711.76	85.59	100.00	0.00	
Total		2000.00	100.00			



CAMPUS TRUJILLO  
Av. Larco 1770.  
Tel.: (044) 485 000, Anx.: 7000.  
Fax: (044) 485 019.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
Ing. Bryan Esmmanuel Cárdenas Saldarúa  
CIP: 211074  
Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales

fb/ucv.peru  
@ucv\_peru  
#saliradelante  
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

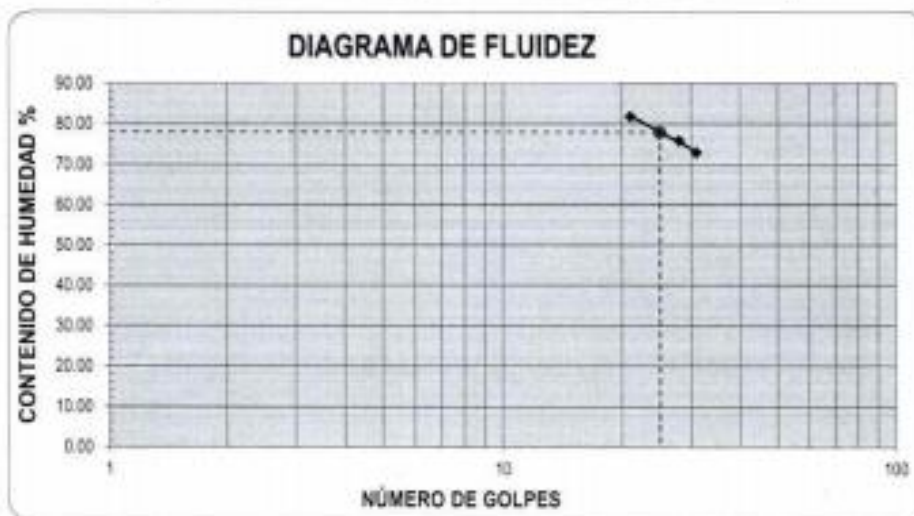
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

LÍMITES DE CONSISTENCIA

ASTM D-4318

<b>PROYECTO</b>	DISEÑO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO RURAL Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO DE MADRE, DISTRITO DE USQUIL - OTUZZO - LA LIBERTAD
<b>SOLICITANTE</b>	GUTIERREZ CHAVEZ RAQUEL PATRICIA - RUIZ VÁSQUEZ MARIA DEL CARMEN
<b>RESPONSABLE</b>	ING. BRYAN EMANUEL CÁRDENAS SALDAÑA
<b>UBICACIÓN</b>	USQUIL - OTUZZO - LA LIBERTAD
<b>FECHA</b>	MAYO DEL 2019 (A LA FECHA NO SE PRESENTO AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)
<b>MUESTRA</b>	C-2 / S-1 / RESERVORIO / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

LÍMITES DE CONSISTENCIA					
Descripción	Límite Líquido			Límite Plástico	
Nº de golpes	21	28	31	-	-
Peso de tara (g)	8.91	8.58	8.31	14.05	14.33
Peso de tara + suelo húmedo (g)	15.24	14.21	15.73	14.58	14.82
Peso tara + suelo seco (g)	12.29	11.77	12.32	14.41	14.66
Contenido de Humedad %	81.56	76.01	73.35	41.67	46.48
Límite	78			45	



ECUACIÓN DE LA RECTA

(Elaborada a partir de los datos de los análisis)

$$y = -22.230 \ln(x) + 149.680$$

CAMPUS TRUJILLO

Av. Larco 1770,

Tel.: (044) 485 000, Anx.: 7000.

Fax: (044) 485 019.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
Ing. Bryan Emanuel Cárdenas Saldaña  
CIP: 211074  
Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales

fb/ucv.peru  
@ucv\_peru  
#saliradelante  
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

CONTENIDO DE HUMEDAD

ASTM D-2216

<b>PROYECTO</b>	1. DISEÑO DEL SISTEMA DE BARRIAMENTO BÁSICO RURAL Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE EN EL CABEZO DE MACHE, DISTRITO DE UGQUEL - OTUZCO - LA LIBERTAD
<b>SOLICITANTE</b>	1. GUTIERREZ CHÁVEZ RAQUEL PATRICIA - RUÍZ VÁSQUEZ MARIA DEL CARMEN
<b>RESPONSABLE</b>	1. ING. BRYAN EMANUEL CARDENAS SALDAÑA
<b>UBICACIÓN</b>	1. UGQUEL - OTUZCO - LA LIBERTAD
<b>FECHA</b>	1. MAYO DEL 2018 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)
<b>MUESTRA</b>	1. C-4 / 2-1 / LÍNEA DE DISTRIBUCIÓN / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

CONTENIDO DE HUMEDAD

ASTM D-2216

Descripción	Muestra 01	Muestra 02	Muestra 03
Peso del tarro (g)	50.34	50.45	47.37
Peso del tarro + suelo húmedo (g)	96.18	105.52	105.69
Peso del tarro + suelo seco (g)	83.45	90.34	89.61
Peso del suelo seco (g)	33.11	39.89	42.24
Peso del agua (g)	12.73	15.18	16.08
% de humedad (%)	38.45	38.05	38.07
% de humedad promedio (%)	38.19		

CAMPUS TRUJILLO

Av. Larco 1770.

Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.

Fax: (044) 485 019.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Ing. Bryan Emmanuel Cardenas Saldaña  
CIP: 211074

Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales

fb/ucv.peru  
@ucv\_peru  
#saliradelante  
ucv.edu.pe





UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

PESO UNITARIO DEL SUELO

ASTM D-2419

<b>PROYECTO</b>	1	DISEÑO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO RURAL Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO DE MACHÉ, DISTRITO DE USQUIL - OTUZCO - LA LIBERTAD
<b>SOLICITANTE</b>	1	GUTIERREZ CHÁVEZ RAQUEL PATRICIA - RUÍZ VÁSQUEZ MARÍA DEL CARMEN
<b>RESPONSABLE</b>	1	ING. BRYAN EMANUEL CÁRDENAS SALDAÑA
<b>UBICACIÓN</b>	1	USQUIL - OTUZCO - LA LIBERTAD
<b>FECHA</b>	1	MAYO DEL 2019 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)
<b>MUESTRA</b>	1	C-2 - S-1 - RESERVORIO - (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

PESO UNITARIO DEL SUELO

Frasco Graduado

Muestra N°	1	2
Peso del frasco (gr)	121.50	121.50
Volumen del frasco (cm <sup>3</sup> )	1105.00	1105.00
Peso del Suelo Húmedo + Frasco (gr)	1392.33	1396.69
Peso del Suelo Húmedo (gr)	1270.83	1275.19
Peso Unitario Húmedo (gr/cm <sup>3</sup> )	1.150	1.154
Contenido de Humedad (%)	38.19%	
Peso Unitario Seco (gr/cm <sup>3</sup> )	1.146	1.150
Peso Unitario Seco Promedio (gr/cm <sup>3</sup> )	1.148	



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
Ing. Bryan Emanuel Cárdenas Saldaña  
CIP: 211074  
Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales

CAMPUS TRUJILLO

Av. Larco 1770.

Tel.: (044) 485 000, Anx.: 7000.

Fax: (044) 485 019.

fb/ucv.peru  
@ucv\_peru  
#saliradelante  
ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

ANÁLISIS DE CIMENTACIONES SUPERFICIALES

C-2 / E-1

<b>PROYECTO</b>	:	DISEÑO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO RURAL Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE EN EL CASERÍO DE MACHE, DISTRITO DE USQUIL - OTUZCO - LA LIBERTAD
<b>SOLICITANTE</b>	:	GUTIERREZ CHAVEZ RAQUEL PATRICIA - RUÍZ VÁSQUEZ MARIA DEL CARMEN
<b>RESPONSABLE</b>	:	ING. BRYAN EMANUEL CÁRDENAS SALDAÑA
<b>UBICACIÓN</b>	:	USQUIL - OTUZCO - LA LIBERTAD
<b>FECHA</b>	:	MAYO DEL 2019 (A LA FECHA NO SE PRESENTO AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)
<b>MUESTRA</b>	:	C-2 / E-1 / RESERVORIO / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

**CAPACIDAD DE CARGA**

(Terzaghi 1943 y modificado por Vesic 1975)

$$q_u = c N_c S_c + q N_q S_q + \frac{\gamma}{2} N_\gamma S_\gamma$$

**FACTORES DE CAPACIDAD DE CARGA**

$$N_c = \cot \phi (N_q - 1)$$

$$N_q = e^{\pi \tan \phi} \tan^2 \left( \frac{1}{4} \pi + \frac{1}{2} \phi \right)$$

$$N_\gamma = 2 (N_q + 1) \tan \phi$$

**ASENTAMIENTO INICIAL**

Teoría Elástica

$$S = C_u B \left( \frac{1 - \nu^2}{E_s} \right)$$

**FACTORES DE FORMA (Vesic)**

$$S_c = 1 + \frac{B}{L} \frac{N_q}{N_c}$$

$$S_q = 1 + \frac{B}{L} \tan \phi$$

$$S_\gamma = 1 - 0.4 \frac{B}{L}$$

Peso Unitario del Suelo encima del NPF

$$\gamma' = 0.068 \text{ ton/m}^3$$

Peso Unitario del Suelo debajo del NPF

$$\gamma' = 1.148 \text{ ton/m}^3$$

Profundidad de cimentación (ZAPATA)

$$= 2.00 \text{ m}$$

Factor de seguridad

$$= 3$$

Profundidad de cimiento corrido

$$= 1.00 \text{ m}$$

Sobrecarga en la base de la cimentación

$$q = \gamma' D = 1.73 \text{ ton/m}^2$$

Sobrecarga en la base del cimiento corrido

$$q = \gamma' D = 0.97 \text{ ton/m}^2$$

Relación de Poisson

$$\nu = 0.40$$

Módulo de elasticidad del suelo

$$E_s = 135.00 \text{ Kg/cm}^2$$

Factor de forma y rigidez cimentación corrida

$$C_u = 79.00 \text{ cm/m}$$

Factor de forma y rigidez cimentación cuadrada

$$C_u = 82.00 \text{ cm/m}$$

Factor de forma y rigidez cimentación rectangular

$$C_u = 112.00 \text{ cm/m}$$

CONSIDERANDO FALLA LOCAL POR CORTE

Ángulo de fricción $\phi$	C (kg/cm <sup>2</sup> )	N <sub>c</sub>	N <sub>q</sub>	N <sub>γ</sub> (Vesic)	N <sub>c</sub> /N <sub>c</sub>	Tan $\phi$
22.50	0.017	17.453	6.229	7.949	0.438	0.414

CIMENTACIÓN CORRIDA

B (m)	L (m)	S <sub>c</sub>	S <sub>q</sub>	S <sub>γ</sub>	q <sub>u</sub> (kg/cm <sup>2</sup> )	q <sub>ad</sub> (kg/cm <sup>2</sup> )	S (cm)
0.40	1.00	1.00	1.00	1.00	1.18	0.39	0.08
0.50	1.00	1.00	1.00	1.00	1.23	0.41	0.10
0.60	1.00	1.00	1.00	1.00	1.27	0.42	0.13
0.80	1.00	1.00	1.00	1.00	1.38	0.45	0.18
1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.45	0.48	0.24

Se puede considerar como valor único de diseño:

$$q_{admisible} = 0.92 \text{ Kg/cm}^2$$

$$q_{admisible} = 9.19 \text{ ton/m}^2$$

$$Q = 13.24 \text{ tn}$$

$$S = 0.56 \text{ cm}$$

CIMENTACIÓN CUADRADA

B (m)	L (m)	S <sub>c</sub>	S <sub>q</sub>	S <sub>γ</sub>	q <sub>u</sub> (kg/cm <sup>2</sup> )	q <sub>ad</sub> (kg/cm <sup>2</sup> )	S (cm)
1.20	1.20	1.44	1.41	0.60	2.79	0.92	0.56
1.30	1.30	1.44	1.41	0.60	2.78	0.93	0.62
1.50	1.50	1.44	1.41	0.60	2.84	0.95	0.72
1.80	1.80	1.44	1.41	0.60	2.92	0.97	0.89
2.00	2.00	1.44	1.41	0.60	2.97	0.99	1.01

**CARGA ADMISIBLE BRUTA**

13.24 tn

CIMENTACIÓN RECTANGULAR

B (m)	L (m)	S <sub>c</sub>	S <sub>q</sub>	S <sub>γ</sub>	q <sub>u</sub> (kg/cm <sup>2</sup> )	q <sub>ad</sub> (kg/cm <sup>2</sup> )	S (cm)
1.00	1.20	1.37	1.35	0.67	2.61	0.87	0.61
1.20	1.50	1.35	1.33	0.68	2.66	0.89	0.74
1.50	1.80	1.37	1.35	0.67	2.76	0.92	0.86
1.80	2.00	1.39	1.37	0.64	2.85	0.95	1.20

**CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DEL SUELO**

SUCS	MH	
AASHTO	A-7.5 (20)	
$\phi'$	C (Kg/cm <sup>2</sup> )	P <sub>u</sub> (T/m <sup>2</sup> )
22.50	0.017	1.148

CAMPUS TRUJILLO

Av. Larco 1770

Tel.: (044) 485 000, Anxi: 7000

Fax: (044) 485 019



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Ing. Bryan Emanuel Cárdenas Saldaña

CIP: 211074

Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales

fb/ucv.peru

@ucv\_peru

#saliradelante

ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO

ASTM D-422

**PROYECTO** : DISEÑO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO RURAL Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE EN EL CASERÍO DE MACHE, DISTRITO DE USQUIL - OTUSCO - LA LIBERTAD

**SOLICITANTE** : GUTIERREZ CHAVEZ RAQUEL PATRICIA - RUIZ VÁSQUEZ MARIA DEL CARMEN

**RESPONSABLE** : ING. BRYAN EMANUEL CÁRDENAS SALDAÑA

**UBICACIÓN** : USQUIL - OTUSCO - LA LIBERTAD

**FECHA** : MAYO DEL 2019 (A LA FECHA NO SE PRESENTO AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

**MUESTRA** : C-3 / S-1 / LÍNEA DE DISTRIBUCIÓN (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

DATOS DEL ENSAYO

Peso de muestra seca : 2000.00

Peso de muestra seca luego de lavado : 777.31

Peso perdido por lavado : 1222.69

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	%Que Pasa	Contenido de Humedad
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	38.02%
3 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	100.00	
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00	Límites e Índices de Consistencia
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00	
3/4"	19.050	0.00	0.00	0.00	100.00	
1/2"	12.700	10.19	0.51	0.51	99.49	L Líquido : 47
3/8"	9.525	9.23	0.46	0.97	99.03	L Plástico : 33
1/4"	6.350	5.96	0.30	1.27	98.73	Ind. Plasticidad : 14
No.4	4.75	12.99	0.65	1.90	98.10	Clasificación de la Muestra
8	2.360	57.99	2.85	4.75	95.24	
10	2.000	16.48	0.82	5.58	94.42	
16	1.180	53.27	2.66	8.24	91.76	Descripción de la Muestra
20	0.850	37.25	1.86	10.11	89.89	
30	0.600	53.70	2.69	12.79	87.21	
40	0.420	72.35	3.64	16.43	83.57	ASTM: Suelos encofrados / Regular a malo
50	0.300	109.28	5.46	21.90	78.10	
60	0.250	30.96	1.55	23.44	76.56	
80	0.180	142.98	7.15	30.59	69.41	Tiene un % de finos de = 61.13%
100	0.150	29.11	1.46	32.05	67.95	
200	0.075	138.35	6.92	38.97	61.03	Descripción de la Calicata
< 200		1222.69	61.13	100.00	0.00	
Total		2000.00	100.00			



D10	0.0121
D30	0.0363
D60	0.0726
Cu	8.00
Cc	1.60

CAMPUS TRUJILLO  
Av. Laico 1770  
Tel: (044) 485 000; Anx: 7000  
Fax: (044) 485 019



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
Ing. Bryan Emanuel Cárdenas Saldaña  
CIP: 211674  
Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales

fb/ucv.peru  
@ucv\_peru  
#saliradelante  
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

LÍMITES DE CONSISTENCIA

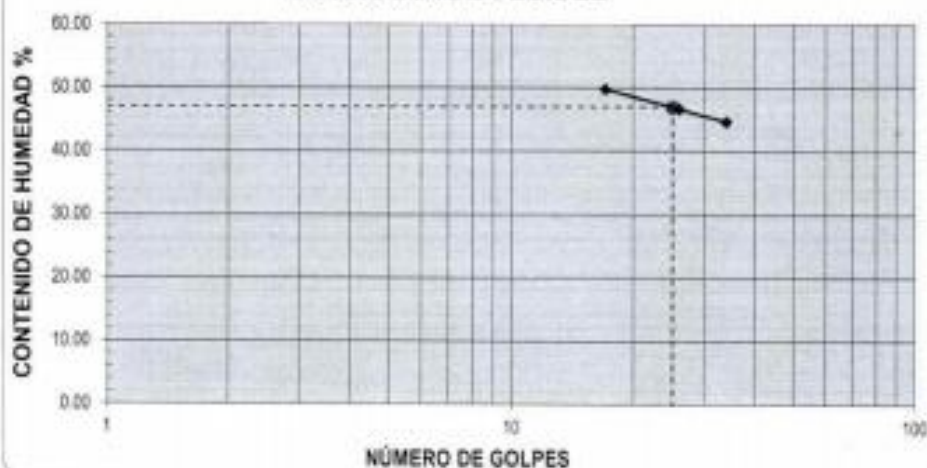
ASTM D-4318

<b>PROYECTO</b>	: DISEÑO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO RURAL Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO DE MACHE, DISTRITO DE USQUIL - OTUSCO - LA LIBERTAD
<b>SOLICITANTE</b>	: GUTIERREZ CHÁVEZ RAQUEL PATRICIA - RUIZ VÁSQUEZ MARIA DEL CARMEN
<b>RESPONSABLE</b>	: ING. BRYAN EMANUEL CÁRDENAS SALDANA
<b>UBICACIÓN</b>	: USQUIL - OTUSCO - LA LIBERTAD
<b>FECHA</b>	: MAYO DEL 2019 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)
<b>MUESTRA</b>	: D-3 / E-1 / LÍNEA DE DISTRIBUCIÓN / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

LÍMITES DE CONSISTENCIA

Descripción	Límite Líquido			Límite Plástico	
N° de golpes	17	25	34	-	-
Peso de tara (g)	10.84	8.87	9.84	13.13	9.84
Peso de tara + suelo húmedo (g)	19.32	17.73	17.76	11.32	11.88
Peso tara + suelo seco (g)	16.50	14.81	15.33	11.04	10.74
Contenido de Humedad (%)	49.82	48.68	44.63	32.77	35.56
Límites (%)	47			33	

DIAGRAMA DE FLUIDEZ



ECUACIÓN DE LA RECTA

(Elaborada a partir de los datos de los ensayos)

$$y = -7.486 \ln(x) + 71.047$$

CAMPUS TRUJILLO  
Av. Larco 1770  
Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.  
Fax: (044) 485 019.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
Ing. Bryan Emanuel Cárdenas Saldana  
CIP: 211074  
Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales

fb/ucv.peru  
@ucv\_peru  
#saliradelante  
ucv.edu.pe



**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES**
**CONTENIDO DE HUMEDAD**  
 ASTM D-2216

**PROYECTO** : DISEÑO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO RURAL Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO DE MACHE, DISTRITO DE URGUÍ, OTUZCO - LA LIBERTAD  
**SOLICITANTE** : GUTIERREZ CHAVEZ RAQUEL PATRICIA - RUIZ VÁSQUEZ MARIA DEL CARMEN  
**RESPONSABLE** : ING. BRYAN EMANUEL CÁRDENAS SALDARÍA  
**UBICACIÓN** : URGUÍ - OTUZCO - LA LIBERTAD  
**FECHA** : MAYO DEL 2019 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)  
**MUESTRA** : D-3 / E-1 / LÍNEA DE DISTRIBUCIÓN / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

**CONTENIDO DE HUMEDAD**

ASTM D-2216

Descripción	Muestra 01	Muestra 02	Muestra 03
Peso del tarro (g)	50.82	51.57	52.26
Peso del tarro + suelo húmedo (g)	105.16	105.21	108.33
Peso del tarro + suelo seco (g)	90.19	90.44	92.88
Peso del suelo seco (g)	39.37	38.87	40.62
Peso del agua (g)	14.97	14.77	15.45
% de humedad (%)	38.02	38.05	38.04
% de humedad promedio (%)	38.02		

**CAMPUS TRUJILLO**  
 Av. Larco 1770.  
 Tel.: (044) 485 000. Ánx.: 7000.  
 Fax: (044) 485 019.



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**  
 Ing. Bryan Emanuel Cárdenas Saldarúa  
 CIP: 211074  
 Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales

fb/ucv.peru  
 @ucv\_peru  
 #saliradelante  
 ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO

ASTM D-422

**PROYECTO** : DISEÑO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO RURAL Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE EN EL CABEZO DE NACHE, DISTRITO DE USQUIL - OTUZZO - LA LIBERTAD

**SOLICITANTE** : GUTIERREZ CHAVEZ RAQUEL PATRICIA - RUIZ VÁSQUEZ MARIA DEL CARMEN

**RESPONSABLE** : ING. BRYAN EMANUEL CÁRDENAS SALDAÑA

**UBICACIÓN** : USQUIL - OTUZZO - LA LIBERTAD

**FECHA** : MAYO DEL 2019 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

**MUESTRA** : C-4 / E-1 / LÍNEA DE DISTRIBUCIÓN / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

DATOS DEL ENSAYO

Peso de muestra seca : 2000.00

Peso de muestra seca luego de lavado : 663.85

Peso perdido por lavado : 1336.15

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	%Que Pasa	Contenido de Humedad
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	38.18%
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	100.00	
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00	Límites e Índices de Consistencia
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00	
3/4"	19.050	9.40	0.47	0.47	99.53	
1/2"	12.700	0.00	0.00	0.47	99.53	L. Líquido : 48
3/8"	9.525	3.17	0.16	0.63	99.37	L. Plástico : 35
1/4"	6.350	5.83	0.29	0.92	99.08	Ind. Plasticidad : 13
No4	4.750	9.13	0.46	1.38	98.62	Clasificación de la Muestra
8	2.360	43.71	2.19	3.58	96.42	
10	2.000	14.04	0.70	4.28	95.72	
16	1.180	45.34	2.27	6.55	93.45	Descripción de la Muestra
20	0.850	32.64	1.63	8.18	91.82	
30	0.600	41.02	2.05	10.23	89.77	
40	0.425	67.22	3.36	13.59	86.41	SUCS: Arilla (arena arcillosa)
50	0.300	75.53	3.78	17.37	82.63	
60	0.250	68.70	3.44	20.81	79.19	
80	0.180	99.30	4.97	25.78	74.22	AASHTO: Suelo arcilloso / Regular a malo
100	0.150	32.47	1.62	27.40	72.60	
200	0.075	151.37	7.57	34.97	65.03	
< 200		1388.15	69.41	100.00	0.00	Descripción de la Caliceta
Total		2000.00	100.00			



D <sub>10</sub>	: 0.075
D <sub>30</sub>	: 0.250
D <sub>60</sub>	: 0.425
C <sub>u</sub>	: 6.00
C <sub>c</sub>	: 1.50

CAMPUS TRUJILLO

Av. Larco 1770

Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.

Fax: (044) 485 010.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Ing. Bryan Emanuel Cárdenas Saldaña  
CIP: 211074  
Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales

fb/ucv\_peru

@ucv\_peru

#saliradelante

ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

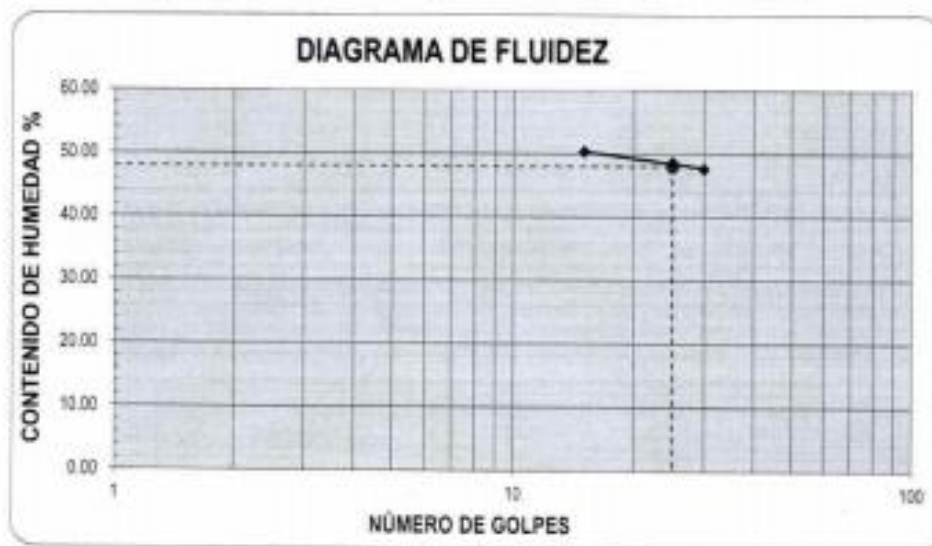
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

LÍMITES DE CONSISTENCIA

ASTM D-4318

<b>PROYECTO</b>	:	DISEÑO DEL SISTEMA DE BANEAMIENTO BÁSICO RURAL Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO DE MACHE, DISTRITO DE USQUIL - OTUZCO - LA LIBERTAD
<b>SOLICITANTE</b>	:	GUTIERREZ CHÁVEZ RAQUEL PATRICIA - RUÍZ VÁSQUEZ MARIA DEL CARMEN
<b>RESPONSABLE</b>	:	ING. BRYAN EMANUEL CÁRDENAS SALDAÑA
<b>UBICACIÓN</b>	:	USQUIL - OTUZCO - LA LIBERTAD
<b>FECHA</b>	:	MAYO DEL 2019 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)
<b>MUESTRA</b>	:	G-4 / S-1 / LÍNEA DE DISTRIBUCIÓN / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

LÍMITES DE CONSISTENCIA						
Descripción		Límite Líquido			Límite Plástico	
N° de golpes		15	25	30	-	-
Peso de tara	(g)	14.25	14.05	14.37	10.04	14.15
Peso de tara + suelo húmedo	(g)	20.70	21.38	19.08	10.41	14.48
Peso tara + suelo seco	(g)	18.54	18.08	17.56	10.31	14.40
Contenido de Humedad	%	50.35	48.88	47.65	37.04	32.00
Límites	%	48			35	



ECUACIÓN DE LA RECTA

(Elaborada a partir de los datos de los ensayos)

$$y = -3.760 \ln(x) + 60.584$$

**CAMPUS TRUJILLO:**  
Av. Larco 1770.  
Tel.: (044) 485 000; Anix.: 7000.  
Fax: (044) 485 019.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Ing. Bryan Emanuel Cárdenas Saldaña  
CIP: 211674  
Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales

fb/ucv.peru  
@ucv\_peru  
#saliradelante  
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

CONTENIDO DE HUMEDAD

ASTM D-2216

<b>PROYECTO</b>	:	DISEÑO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO RURAL Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO DE MACHE, DISTRITO DE USQUIL - OTUZCO - LA LIBERTAD
<b>SOLICITANTE</b>	:	SUTIERREZ CHAVEZ RAQUEL PATRICIA - RUÍZ VÁSQUEZ MARIA DEL CARMEN
<b>RESPONSABLE</b>	:	ING. BRYAN EMANUEL CÁRDENAS SALDAÑA
<b>UBICACIÓN</b>	:	USQUIL - OTUZCO - LA LIBERTAD
<b>FECHA</b>	:	MAYO DEL 2019 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)
<b>MUESTRA</b>	:	C-2 / E-1 / RESERVORIO / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

CONTENIDO DE HUMEDAD

ASTM D-2216

Descripción	Muestra 01	Muestra 02	Muestra 03
Peso del tarro (g)	49.96	51.30	50.37
Peso del tarro + suelo húmedo (g)	125.55	140.96	130.64
Peso del tarro + suelo seco (g)	105.06	116.06	106.13
Peso del suelo seco (g)	55.10	64.76	57.76
Peso del agua (g)	20.49	24.88	22.51
% de humedad (%)	37.19	38.41	38.97
% de humedad promedio (%)	38.19		

CAMPUS TRUJILLO

Av. Larco 1770

Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000

Fax: (044) 485 019



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Ing. Bryan Emanuel Cárdenas Saldaña

C.P. 211004

Dir. de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales

fb/ucv.peru

@ucv\_peru

#saliradelante

ucv.edu.pe

**CÁLCULO DE UBS**  
**POZO DE PERCOLACIÓN**

**DISEÑO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO RURAL Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE EN EL CASERÍO DE MACHE, DISTRITO DE USQUIL - OTUZCO - LA LIBERTAD.**

Por inspección del terreno se ha determinado que el tiempo de infiltración para el descenso de 1cm.es de 7' minutos por lo que está calificado dentro de la norma como suelo apto para hacer uso del pozo percolador (IS. 020 - 7.1.1).

<b>a) Para efectos del diseño del sistema de percolación se deberá efectuar un «test de percolación». Los terrenos se clasifican de acuerdo a los resultados de esta prueba en: Rápidos, Medios, Lentos, según los valores de la presente tabla:</b>	
<b>TABLA1</b> <b>CLASIFICACIÓN DE LOS TERRENOS SEGÚN</b> <b>RESULTADOS DE PRUEBA DE PERCOLACIÓN</b>	
<b>Clase de Terreno</b>	<b>Tiempo de Infiltración para el descenso de 1 cm.</b>
Rápidos	de 0 a 4 minutos
Medios	de 4 a 8 minutos
Lentos	de 8 a 12 minutos

El suelo es filtrante

No existe cerca, pozos de agua, ríos, tuberías, lagunas



## **GUÍA DE DISEÑO**

1. El área útil del campo de percolación será el mayor valor entre las áreas del fondo y de las paredes laterales, contabilizándolas desde la tubería hacia abajo. En consecuencia, el área de absorción se estima por medio de la siguiente relación.

$$A = Q / R$$

donde:

A : Área de absorción en (m<sup>2</sup>)

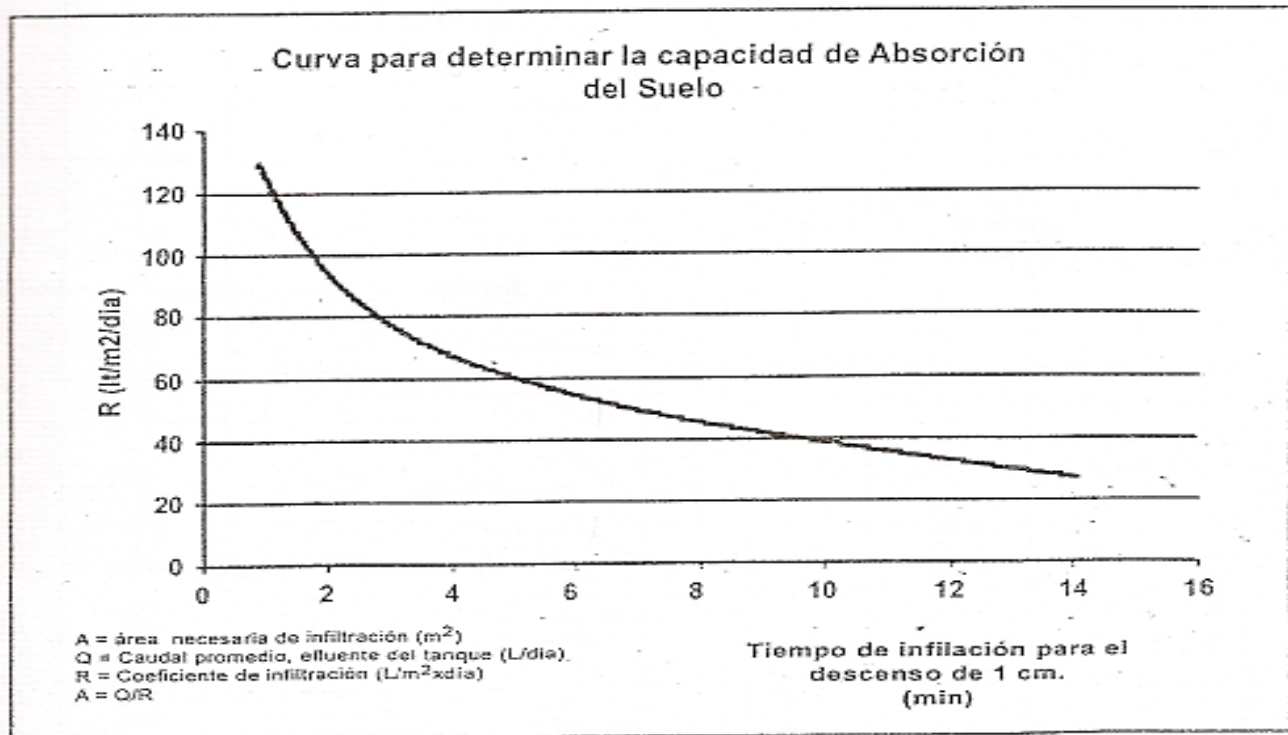
Q : Caudal promedio, efluente del tanque séptico (L/día)

R : Coeficiente de infiltración ( L/m<sup>2</sup>/día).

Con el dato del tiempo de infiltración de 6 minutos se va a la curva y se obtiene el valor de la capacidad de absorción del suelo (R).

Según la curva siguiente la capacidad de absorción del suelo es de 50 l/m<sup>2</sup>/día.

**GRAFICO 1**



**El caudal promedio efluente del tanque séptico es el proveniente de la dotación diaria en una vivienda.**

**Distribución del lugar:** Vivienda del Caserío Mache

**N° de Habitantes:** 5 personas

#### **A) SOLUCIÓN ADOTADA**

- a) Agua potable:** Se ha diseñado con el sistema indirecto (tanque apoyado)
- b) Desagüe:** Se ha diseñado con el sistema directo, recolección de aguas servidas domesticas a un pozo séptico para separar el sólido para luego ser conducido a un pozo de percolación.

#### **B) CÁLCULOS**

- a) Dotación:** Consumo mínimo diario de agua potable en lt/día (IS. 010)

Dotación: 80 lt /Hab /día

Vivienda: 5 habitantes

Se tomará: Vivienda (80 Lit/DIA por Habitante)

Dotación: 400 lt / día

Dotación diaria: 400.00 lt/día

Dotación semanal: 2800.00 lt/semanal

#### **DISEÑO DEL POZO DE PERCOLACIÓN**

Por lo tanto, se obtiene el caudal siguiente:

q: 400.00 lt / hab. Dia

p: 5 personas

Se considera un 60% del caudal efluente para los cálculos del diseño del pozo de percolación

Q: 240 lt/dia

R: 50 lt/m<sup>2</sup>/dia

Hallando el area de absorción:

A: 4.80 m<sup>2</sup>

Considerando el siguiente dimensionamiento para el pozo de percolación, asemejándolo a un cilindro

Radio: 0.75 m

H asumido: 2.00 m

Hallando el valor de H diseño, para lo cual el área de absorción debe ser igual al área lateral del cilindro

Área lateral: 9.42 m<sup>2</sup>

Área de absorción: 4.80 m<sup>2</sup>

Diferencia: 4.62

Se adoptará H: 2.00 m

**Dimensiones del pozo de percolación:**

Se adoptará:

Diámetro: 1.50 m

Profundidad: 2.10 m



## ANEXO N° 07

### CÁLCULO DEL BIODIGESTOR PARA EL CASERÍO DE MACHE

#### UNIDAD DE TRATAMIENTO: TANQUE BIODIGESTOR Y POZO DE PERCOLACIÓN

##### a. Ingreso De Datos Básicos Para El Dimensionamiento

- Población equivalente de diseño (P) = 5 habitantes
- Dotación de agua (D): 80 litros/ (habitante. Día)
- Coeficiente de retorno al alcantarillado (C): 80%
- Período de limpieza de lodos (N): 1 año

##### b. Cálculos

- Contribución unitaria de aguas residuales (q):

$$q = D \times C = 64 \text{ litros/ (habitante. Día)}$$

- Caudal de aguas residuales (Q)

$$Q = P \times q / 1000 = 0.32 \text{ m}^3/\text{día}$$

**NOTA: EL VALOR MÁXIMO PERMISIBLE ES 20 m<sup>3</sup>/día**

##### 1. CÁLCULO DEL TIEMPO DE RETENCIÓN HIDRAULICA (PR)

Período de retención hidráulico (PR):

$$PR = 1,5 - 0,3 \log (P \times q) = 18 \text{ horas}$$

##### 2. CÁLCULO DEL VOLUMEN DE SEDIMENTACIÓN (Vs)

Volumen para la sedimentación (Vs):

$$Vs = 0,001 (P \times q) \times PR/24 = 0.24 \text{ m}^3$$

##### 3. CÁLCULO DEL VOLUMEN DE DIGESTION Y ALMACENAMIENTO DE LODOS (Vd)

Volumen de digestión y almacenamiento de lodos, Vd:

$$Vd = 65 \times 0,001 \times P \times N =$$

##### 4. CÁLCULO DEL VOLUMEN DE NATAS (Vn)

Como valor normal se considerará un Volumen Mínimo de 0.70m<sup>3</sup>

$$Vn = 0.70 \text{ m}^3$$

##### 5. CÁLCULO DEL VOLUMEN EFECTIVO (Ve)

Volumen total efectivo del Biodigestor (Ve):

$$Ve = Vs + Vd + Vn: 1.26 \text{ m}^3$$

## **6. TUBERÍAS DE ENTRADA Y SALIDA:**

- a. TUBERÍA DE ENTRADA: Hacia el tanque biodigestor:

Para el caso: Diámetro Tubería Entrada = 4" pulgada

- b. TUBERÍA DE SALIDA: Desde el tanque biodigestor:

Para el caso: Diámetro Tubería Salida = 2" pulgada

## **7. CÁLCULO DE LOS REQUERIMIENTOS DEL ÁREA DE INFILTRACIÓN**

### **Valor obtenido del test de percolación en el área disponible:**

Tiempo en minutos para el descenso de un centímetro: 20

Coefficiente de infiltración (Ci): 40.00 L/ (m<sup>2</sup>. día)

Area requerida para la infiltración (Ai):

$$A_i = Q/C_i = 8.00 \text{ m}^2$$

### **Pozo de absorción:**

Diámetro útil del pozo (Dp): 1.5

Profundidad total requerida para pozos de absorción (Hp):

$$H_p = A_i / (\pi \times D_p) = 1.70 \text{ m}$$

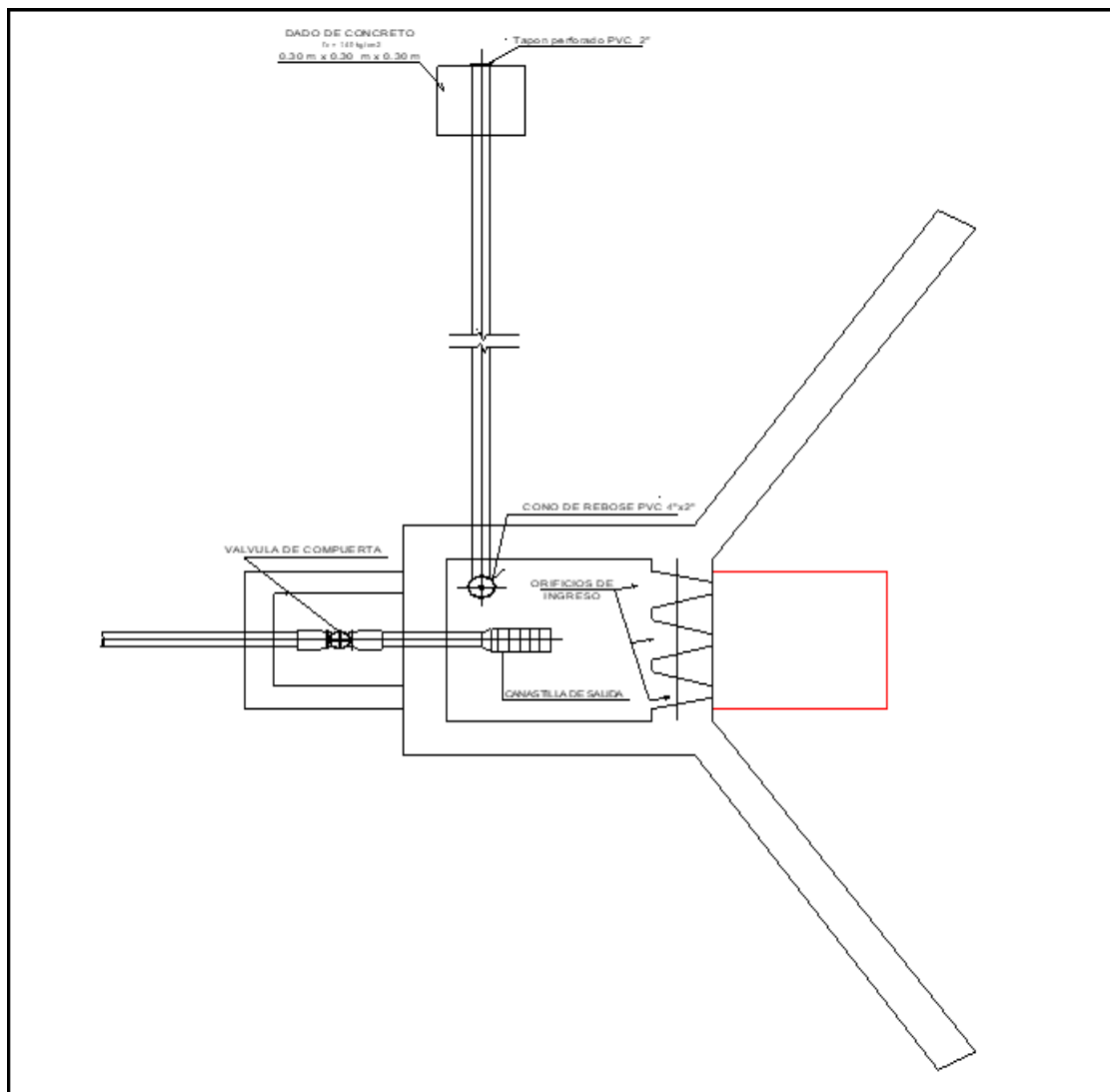
**ANEXO N° 08**  
**CÁLCULOS DE DISEÑO DE OBRAS DE ARTE**

**DISEÑO DE CAPTACIÓN TIPO LADERA**

**DISEÑO Y CÁLCULO DE CAPTACIÓN:**

Para la captación se diseñará una pequeña Cámara de Captación, cuyo fin principal será captar el agua del manantial; su cálculo se detalla en la siguiente hoja:

**ESQUEMA GENERAL DE LA TOMA DE AGUA**

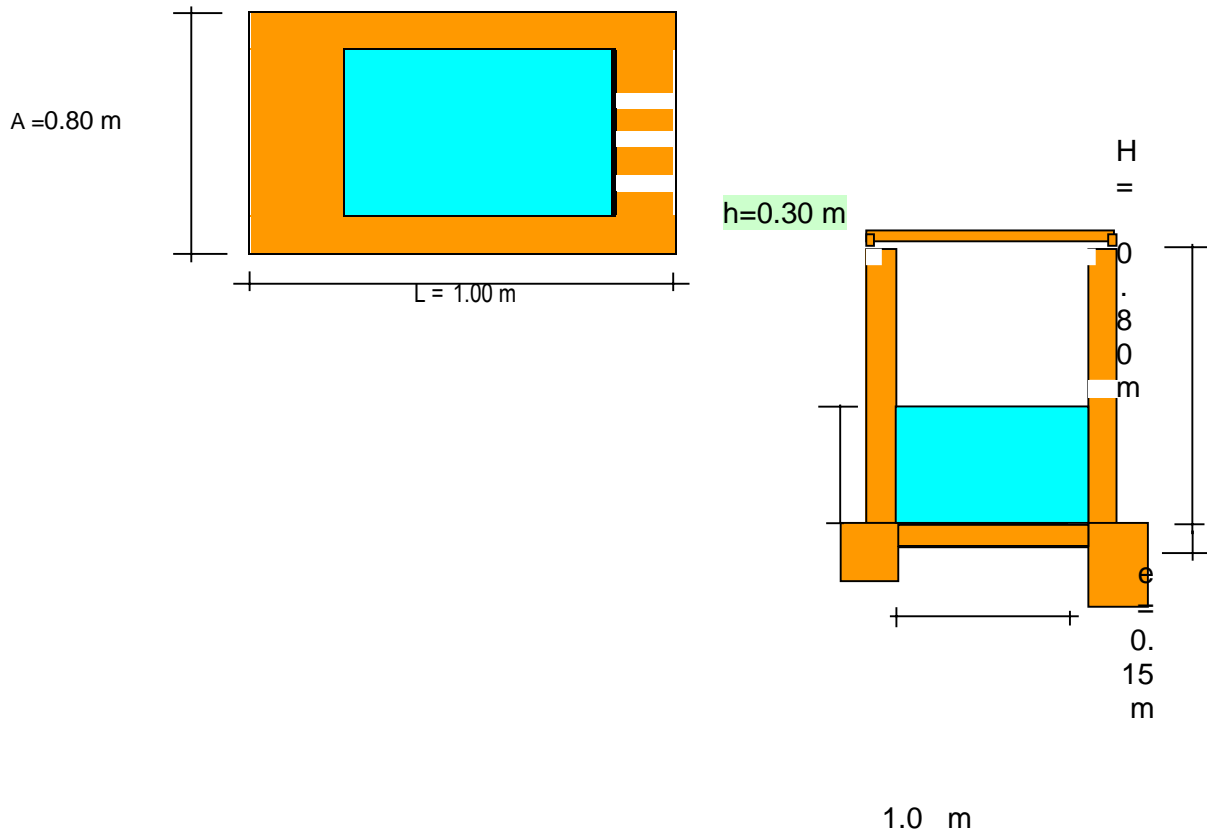


## CÁMARA DE CAPTACIÓN:

Caudal de diseño = 0.60 Lts/seg. = 51.84 m<sup>3</sup>/hora

### Predimensionamiento:

Ancho interior: A	0.80 m
Largo interior: L	1.00 m
Altura interior: H	0.80 m
Espesor de muros y losa	0.15 m



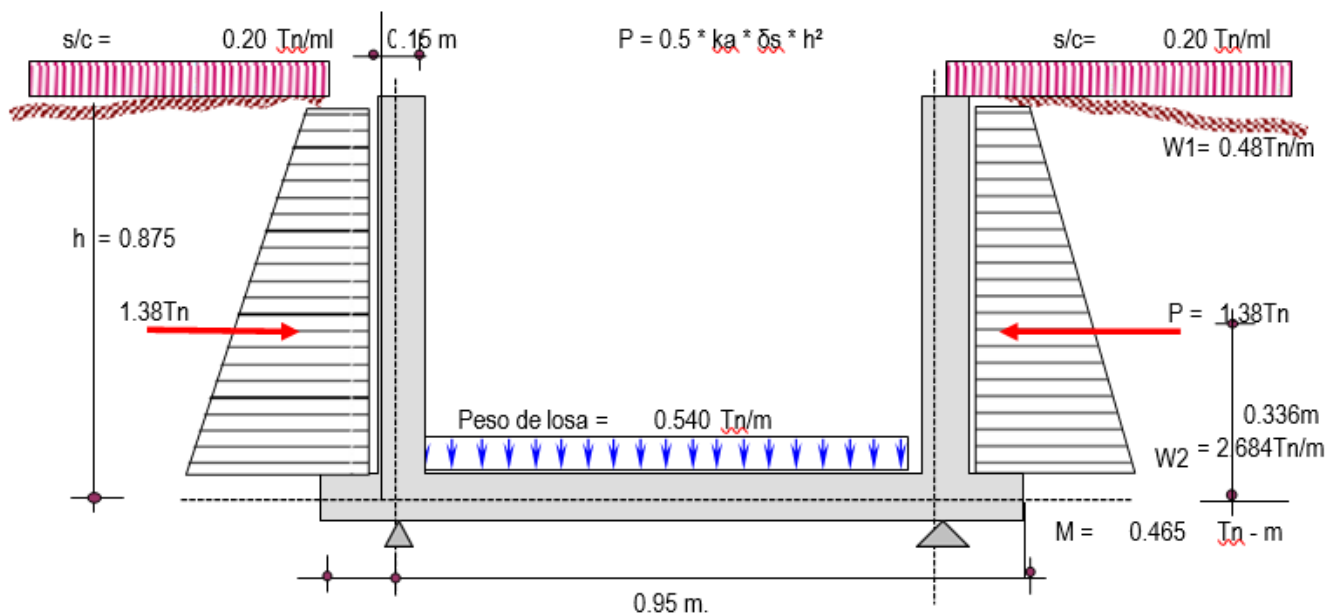
## DISEÑO ESTRUCTURAL DE LA CAPTACIÓN

### Criterios a tener en cuenta:

- \* Se predimensionará los muros con las medidas anteriores.
- \* El cálculo consiste en Determinar el momento para dos casos 1.-Cuando El Elemento esta vacío y 2.- Cuando el Elemento está lleno.

### DATOS :

$\delta_s =$	1.260 Tn/m <sup>3</sup>	Peso específico del suelo
$\delta_c =$	2.4 Tn/m <sup>3</sup>	Peso específico del concreto
$\phi =$	8.20°	Angulo de fricción interna
$f_c =$	210 Kg/cm <sup>2</sup>	
$f_y =$	4200 Kg/cm <sup>2</sup>	
$q_t =$	0.85 Kg/cm <sup>2</sup>	Esfuerzo del terreno
FSD =	1.50	
FSV =	1.75	
$\theta$	0.00°	
Coeficiente de fricción interna : $f = \tan \phi = 0.144$ es menor a 0.6 OK!		
Entonces el valor de $f = 0.144$		
$K_a = \cos \theta * [ \cos \theta + (\cos^2 \theta - \cos^2 \phi)^{1/2} ] / [ \cos \theta - (\cos^2 \theta - \cos^2 \phi)^{1/2} ] = 1.333$		
$K_a * \delta_s = 1.679 \text{ tn/m}^3$		



Factor por carga muerta (FCM) = 1.50  
 Factor por carga Viva (FCV) = 1.80

$W1 = K_a * S/C * FCV = 0.480$   
 $W2 = W1 + (K_a * \delta_s * h * FCM) = 2.684$

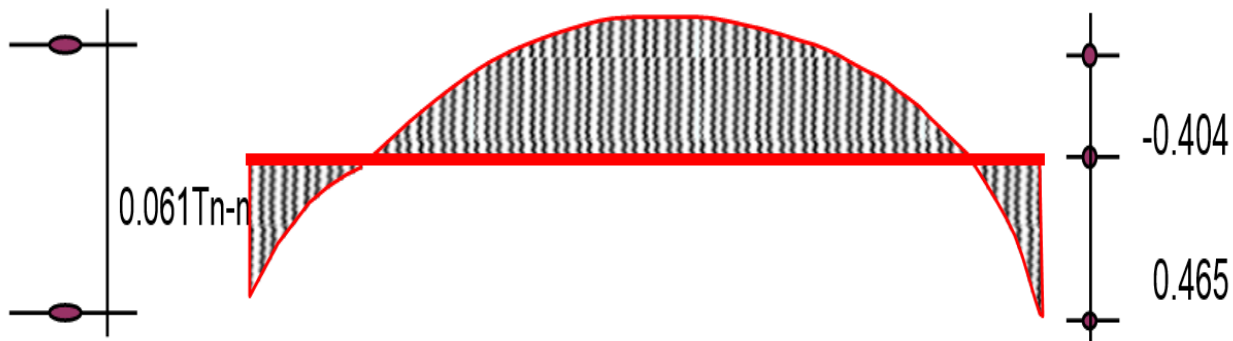
$$P = (w1 + W2) * h / 2 = 1.38 \text{ Tn}$$

$$M = ( W1 * h^2 / 2 ) + [ ( W2 - W1 ) * h^2 / 6 ] = 0.465 \text{ Tn-m}$$

$$\text{Peso de Losa} = 0.15 \text{ m} \times 2.4 \text{ Tn/m}^3 \times 1.50 = 0.540 \text{ Tn/m}$$

$$\text{Momento} = W * L^2 / 8 = 0.061 \text{ Tn-m}$$

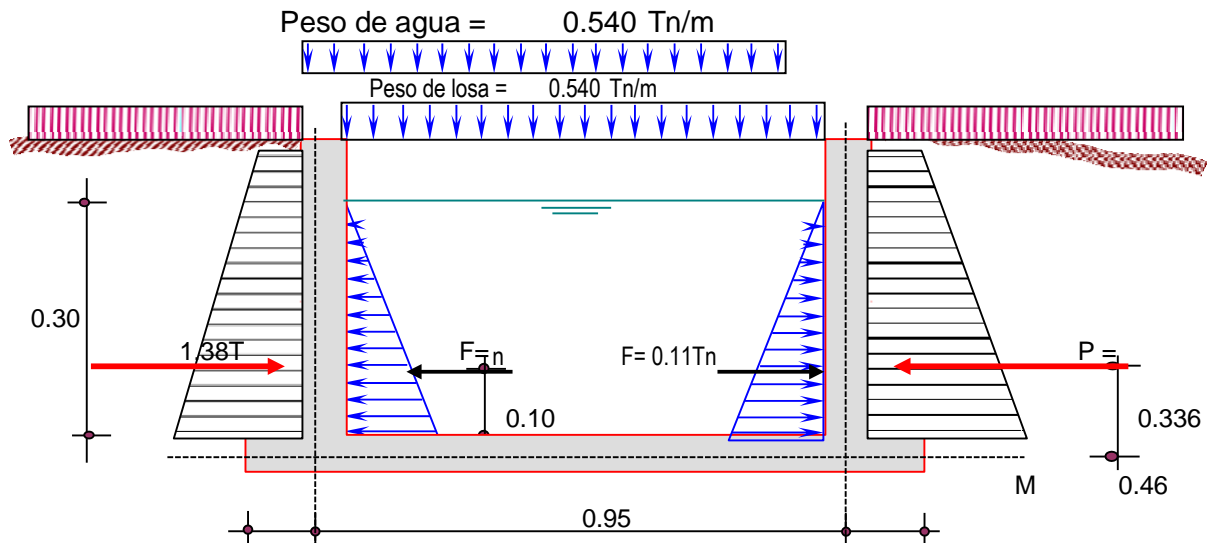
Analizando una franja de un metro de ancho, de los marcos en "U", tenemos el siguiente diagrama de momentos:



La tracción en el fondo será:  $T = L / 2 = 0.26 \text{ Ton.}$

CUANDO EL ELEMENTO ESTA LLENO :

$$F = \delta a * h^2 / 2$$



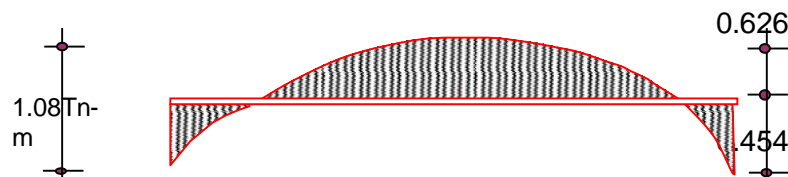
$$\text{Peso de agua} = 0.30 \text{ m} \times 1.0 \text{ Tn/m}^3 \times 1.80 = 0.540 \text{ Tn/m}$$

$$\text{Momento resultante originado en los muros} = P * 0.34 - F * 0.10 = 0.465 - 0.011 = 0.454 \text{ Tn-m}$$

$$\text{Momento originado por el peso de la losa y el peso del agua: } W_t = 0.540 + 0.540 = 1.080 \text{ Tn/m}$$

$$\text{Momento} = W_t * L^2 / 8 = 0.122 \text{ Tn-m}$$

Analizando una franja de un metro de ancho, de los marcos en "U", tenemos el siguiente diagrama de momentos:



**Cálculo de acero en las paredes, debido a los esfuerzos calculados: Acero\_Vertical**

$f_c$ (Kg/cm <sup>2</sup> )	210
$f_y$ (Kg/cm <sup>2</sup> )	4200
$\beta_i$	0.85
$\phi$	0.9

Recubrir 2.50cm

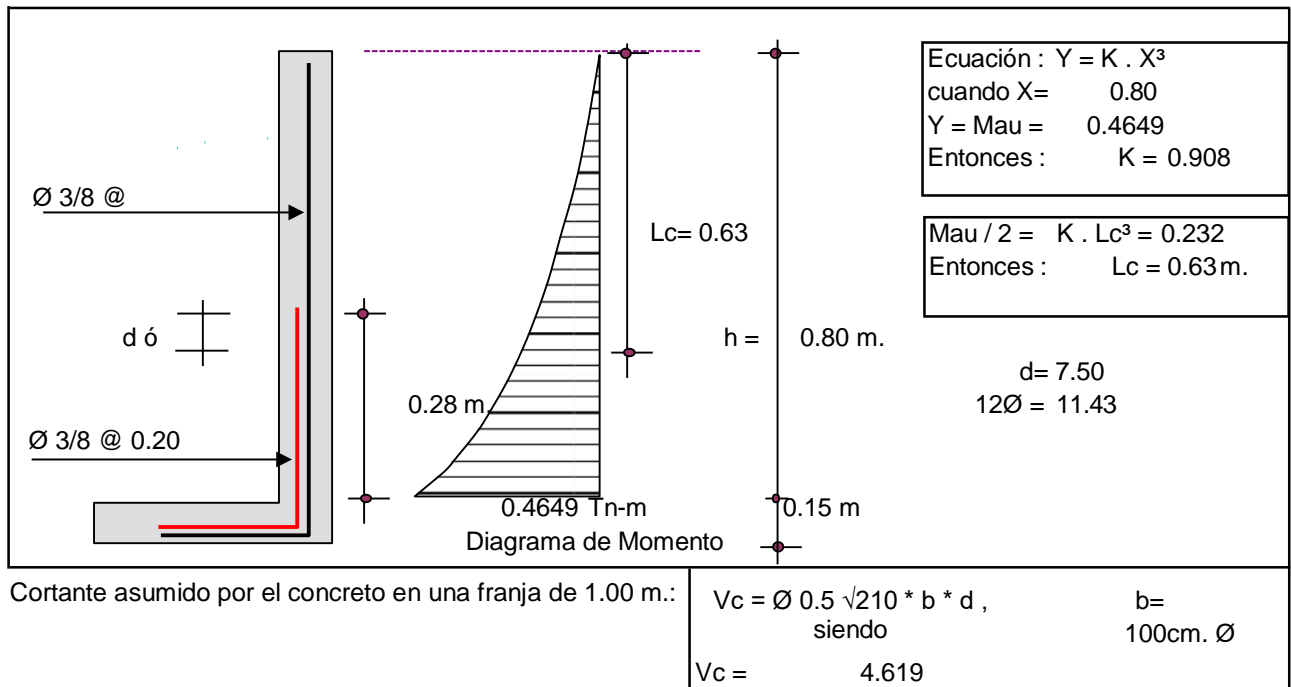
$p$ min	0.002
$=$	0

$$a = A_s * f_y / (\beta_i * f_c * b)$$

$$A_s = M / [\phi * f_y * (d - a/2)]$$

Areas	Ø 1/4"	Ø 3/8"	Ø 1/2"	Ø 5/8"	Ø 3/4"	Ø 1"
As (cm²)	0.32	0.71	1.27	1.98	2.85	5.07

	M(Tn-m)	b (cm)	d(cm)	a (cm)	As (cm²)	As min	p=As/bd	n° Varilla	Total	Disposición
Losa	0.626	100.00	7.50	0.539	2.29	1.50	0.0031	5	3.563	Ø 3/8 @ 0.20
Muro	0.465	100.00	7.50	0.396	1.68	1.50	0.0022	5	3.563	Ø 3/8 @ 0.20



La tracción en el fondo de la losa  $V_u = T = 0.26 \text{ Ton. } T < V_c, \text{ Ok!}$

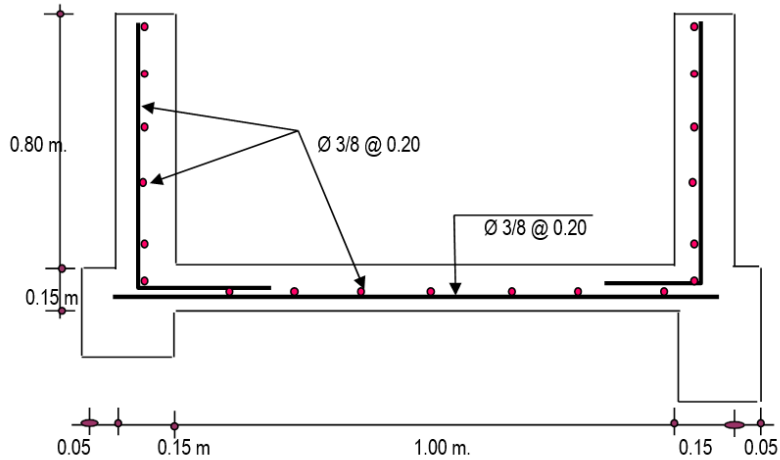
### Acero Horizontal:

El fin es evitar fisuras grandes debido a la contracción y cambios de temperatura, para ello utilizamos la cuantía mínima como lo estipula las normas peruanas de concreto armado E060 y el ACI 318-89 para el caso de muros y losas.

Para el cálculo del acero horizontal, se asumirá el As mínimo  $\phi 3/8 @ 0.20$



### Disposición final de acero en muros y losas:



ANEXO N° 03

### DISEÑO DEL RESERVORIO RECTANGULAR V=20.00 M3

#### 1. DIMENSIONAMIENTO

DESCRIPCIÓN	VALOR
<b>Volumen de Reservorio (m<sup>3</sup>)</b>	<b>22.00</b>
<b>Borde libre adoptado (m)</b>	<b>0.350</b>
Altura de agua sugerida	1.765
<b>Altura de agua adoptada (m)</b>	<b>2.400</b>
Long. Int. Paredes predimensionada:	3.530
<b>Long. Int. Paredes Adoptado (m)</b>	<b>3.000</b>
Relación altura/ancho	0.800
Volumen Resultante (m3)	21.600

#### 2. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

DESCRIPCIÓN	VALOR
<b>Resistencia del Concreto f'c (Kg/cm<sup>2</sup>)</b>	<b>210</b>
<b>Resistencia del Acero f'y (Kg/cm<sup>2</sup>)</b>	<b>4200</b>
Recubrimiento mínimo losa superior (cms)	2.5
Recubrimiento mínimo losa de fondo (cms)	4
Recubrimiento mínimo muros (cms)	2.5

### 3. DISEÑO DE PAREDES

DESCRIPCIÓN	REFUERZO VERT.	REFUERZO HORIZ.
Relación Ancho/Altura agua	1.25	1.25
<b>Max. Coef. Absoluto de Momento</b>	<b>0.082</b>	<b>0.056</b>
Máx. Momento Absoluto (Kg-m)	1133.57	774.14
<b>Espesor predimensionado (cms)</b>	<b>23.5</b>	<b>19.4</b>
<b>Espesor adoptado (cms)</b>	<b>25</b>	<b>25</b>
Espesor Util d	23	23
fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	900	900
Relación modular n	9	9
fc (kg/cm <sup>2</sup> )	95	95
$k=1(1+fs/(nfc))$	0.487	0.487
$j=1-(k/3)$	0.838	0.838
Area de acero requerido (cm <sup>2</sup> )	6.68	4.56
Acero mínimo (cm <sup>2</sup> )	5.43	5.43
<b>Acero adoptado (cm<sup>2</sup>)</b>	<b>6.68</b>	<b>5.43</b>
Distribución de Acero con 1/4" (cms)	4.8	5.9
Distribución de Acero con 3/8" (cms)	10.6	13.1
Distribución de Acero con 1/2"	19.3	23.7
<b>Diámetro adoptado (pulgadas)</b>	<b>1/2</b>	<b>1/2</b>
<b>Distribución As Adoptada (cms)*</b>	<b>20</b>	<b>20</b>
Area de varilla adoptada	1.29	1.29
Long. desarr. básica por área vlla. (cms)	22	22
Long. desarr. básica por diám. vlla. (cms)	32	32
Long. de desarrollo mínima (cms)	30	30
<b>Long. mín de desarrollo adoptada (cms)</b>	<b>30</b>	<b>30</b>

\* Para espesores de muro  $> \text{ó} = a 20 \text{ cms.}$  se distribuirá el acero en las dos caras del muro.

#### 4. DISEÑO DE LOSA DE TECHO

DESCRIPCIÓN	VALOR
Luz de cálculo (m)	3.25
<b>Espesor predimensionado (cm)</b>	<b>9.0</b>
<b>Espesor adoptado (cm)</b>	<b>15</b>
Peso propio losa (Kg/m <sup>2</sup> )	360
Carga viva (Kg/m <sup>2</sup> )	150
Carga sobre losa (Kg/m <sup>2</sup> )	510.00
Momento Actuante Positivo(Kg-m)	193.93
Momento Actuante Negativo(Kg-m)	64.64
R	19.38
Espesor útil	3.2
Esp. útil adoptado diseño (cm) - Chequeo	13
<b>CÁLCULO DEL As(+) (Abajo)</b>	
Acero positivo requerido (cm <sup>2</sup> )	1.26
Acero positivo mínimo (cm <sup>2</sup> )	3.02
<b>Acero positivo adoptado (cm<sup>2</sup>)</b>	<b>3.02</b>
Distribución de Acero con 1/4" (cms)	10.6
Distribución de Acero con 3/8"	23.5
Distribución de Acero con 1/2"	42.7
<b>Diámetro adoptado (pulgadas)</b>	<b>3/8</b>
<b>Dist. As Adoptada (cms)</b>	<b>20</b>
Area de varilla adoptada	0.71
Long. desarr. básica por área vlla. (cms)	12
Long. desarr. básica por diám. vlla. (cms)	24
Long. de desarrollo mínima (cms)	30
<b>Long. mín de desarrollo adoptada (cms)</b>	<b>30</b>
Long. mín. gancho (cms)	20.90
Long. mín gancho por diám. (cms)	7.62
Long. gancho mínima (cms)	15
<b>Long. de gancho adoptada (cms)</b>	<b>30</b>
<b>CÁLCULO DEL As(-) (Arriba)</b>	
Area de Acero negativo (cm <sup>2</sup> )	0.42
Acero negativo mínimo (cm <sup>2</sup> )	3.02
<b>Acero negativo adoptado (cm<sup>2</sup>)</b>	<b>3.02</b>
Distribución de Acero con 1/4" (cms)	10.6
Distribución de Acero con 3/8"	23.5
Distribución de Acero con 1/2"	42.7
<b>Diámetro adoptado (pulgadas)</b>	<b>3/8</b>
<b>Dist. As Adoptada (cms)</b>	<b>20</b>
Longitud predimensionada de As(-)* (cms)	22
<b>Longitud adotada de As(-) (cms)</b>	<b>25</b>

\*Medida desde el borde interior de muro al extremo interior de la varilla

## 5. DISEÑO DE LOSA DE FONDO

DESCRIPCIÓN	VALOR
<b>Espesor adoptado (cm)</b>	<b>30</b>
Chequeo de Espesor Adoptado	OK
Area de Acero (cm <sup>2</sup> )	0.46
Acero mínimo (cm <sup>2</sup> )	6.28
<b>Acero adoptado (cm<sup>2</sup>)</b>	<b>6.28</b>
Distribución de Acero con 1/4" (cms)	5.1
Distribución de Acero con 3/8" (cms)	11.3
Distribución de Acero con 1/2" (cms)	20.5
<b>Diámetro adoptado (pulgadas)</b>	<b>1/2</b>
<b>Dist. As Adoptada (cms)</b>	<b>22</b>

## 6. CHEQUEO POR CORTE

DESCRIPCIÓN	VALOR
<b>PAREDES</b>	
Esfuerzo cortante nominal (Kg/cm <sup>2</sup> )	1.46
Esfuerzo permisible nominal máx (Kg/cm <sup>2</sup> )	3.50
Chequeo por corte	OK
<b>LOSA SUPERIOR</b>	
Esfuerzo cortante unitario (Kg/cm <sup>2</sup> )	0.51
Máx. esf. Cortante unitario permisible	4.20
Chequeo por corte	OK
<b>LOSA INFERIOR</b>	
Fuerza cortante actuante (Kg)	94,654.66
Fuerza cortante resistente (Kg)	153,708.84
Chequeo por corte	OK

## 7. CHEQUEO DE CAPACIDAD PORTANTE DE SUELO

DESCRIPCIÓN	VALOR	
Carga factorizada (Kg/m)	15,390.00	
Esfuerzo transmitido al suelo (Kg/cm <sup>2</sup> )	0.79	
Capacidad portante asumida (Kg/cm <sup>2</sup> )	0.90	(Del estudio de suelos)
Chequeo capacidad portante	OK	

## ANEXO N° 09

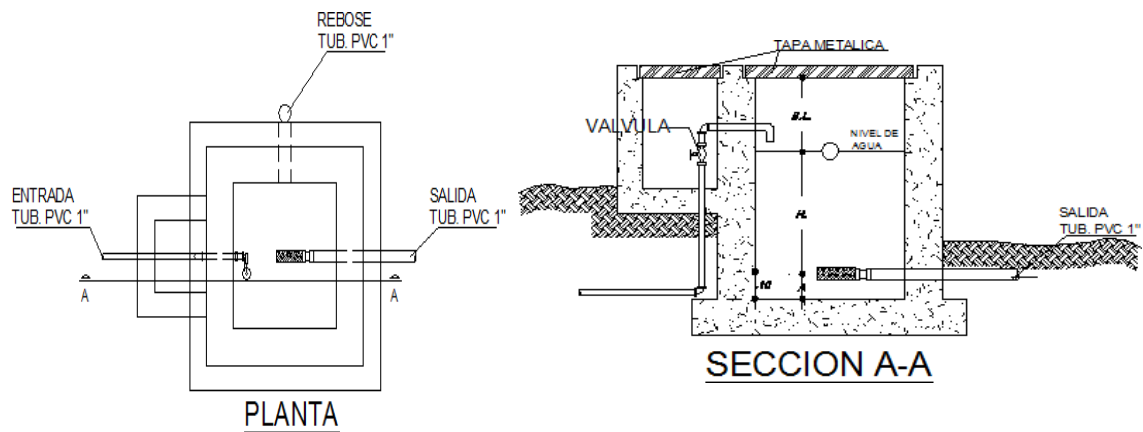
### DISEÑO HIDRAULICO Y DIMENSIONAMIENTO DE CRP-7

#### 1. DATOS GENERALES DE DISEÑO

##### 1.1. OBJETIVO

El diseño de las cámaras rompe-presión permitirán la concepción de estructuras que logren la disipación de energía proveniente de las alturas considerables de agua.

##### 1.2. ESQUEMA DE ESTRUCTURA DE LA CÁMARA ROMPEPRESIÓN



### 1.3. CÁLCULO DE LA CARGA REQUERIDA CON LA ECUACIÓN DE BERNOULLI

Para determinar la altura de la cámara rompe presión, es necesario conocer la carga requerida (H) para que el gasto de salida pueda fluir. Este valor se determina mediante la ecuación experimental de Bernoulli.

$$HT = A + B.L. + H$$



DONDE: A = 10.00 cm.(Mínimo)

BL= Borde libre mínimo 40 cm.

H = Carga de agua

HT = Altura total de la cámara rompe presión.

$$H = \frac{1.56.V^2}{2g} \quad V = 1.9765 \cdot \frac{Q}{D^2}$$


$$\begin{aligned} Q_{md} &= 0.3503 \text{ lt/seg} \\ g &= 9.81 \text{ m/se} \quad g^2 \\ D &= 2.00 \text{ Pulg.} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} V &= 0.1728 \text{ m/se} \quad g \\ H &= 0.0024 \text{ m.} \end{aligned}$$

**Por lo tanto H = 0.50 m.** Asumido

Asumiendo :

$$B.L. = 0.40 \text{ m.}$$

$$A = 0.10 \text{ m.}$$

$$Ht = 1.00 \text{ m}$$

POR LA FACILIDAD, EN EL PROCESO CONSTRUCTIVO Y EN LA INSTALACION DE ACCESORIOS, SE CONSIDERARÁ UNA SECCION INTERNA DE 1.00 m. x 0.60 m.

## ANEXO N° 10

### METRADOS DE AGUA POTABLE

#### SUSTENTO DE METRADOS

#### CAPTACION TIPO LADERA

PROYECTO: **DISEÑO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO RURAL Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO DE MACHE, DISTRITO DE USQUIL - OTUZCO - LA LIBERTAD**

TESISTAS: **GUTIÉRREZ CHÁVEZ, RAQUEL - RUIZ VÁSQUEZ, CARMEN**

FECHA: **JULIO DEL 2019**

#### NUMERO DE CAPTACIONES

MACHE			CÁMARA HÚMEDA		
H=	1.00	m	H=	1.00	m
B=	0.70	m	B=	0.70	m
A=	0.90	m	A=	0.90	m
CAJA DE VALVULA			ALETAS		
H=	0.60	m	H=	0.15	m
L=	0.40	m	L=	1.80	m
A=	0.40	m	A=	0.15	m

Partida N°	Descripción	Unidad	Cant	Dimensiones			Parcial	Total
				Largo	Ancho	Altura		
<b>03.00</b>	<b>SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL CASERIO DE MACHE</b>							
<b>03.01</b>	<b>CAPTACION TIPO LADERA</b>							
<b>03.01.01</b>	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>							
<b>03.01.01.01</b>	<b>DEMOLICION DE ESTRUCTURAS DE CONCRETO ARMADO</b>	m3						<b>1.40</b>
	CÁMARA							
	FONDO		1.00	0.70	0.60	0.15	0.06	
	MUROS		2.00	0.90	0.15	1.10	0.30	
			2.00	0.70	0.15	1.10	0.23	
	CIMENTOS							
			1.00	0.90	0.20	0.50	0.09	
			1.00	0.90	0.15	0.35	0.05	
			2.00	0.70	0.05	0.15	0.01	
	CAJA							
	FONDO							
			1.00	Areá =	0.14	0.10	0.01	
	MUROS							
			2.00	0.60	0.10	0.70	0.08	

			2.00	0.40	0.10	0.70	0.06	
	CIMENTOS							
			1.00	0.70	0.05	0.10	0.004	
			2.00	0.60	0.05	0.10	0.01	
	ALETAS		1.00	1.80	0.15	1.85	0.50	
03.01.01.02	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	m2						2.32
	CAMARA		1.00	1.00	0.90		0.90	
	CAJA		1.00	0.60	0.60		0.36	
	ALETAS		1.00	1.80	0.15		0.27	
	FILTRO DE GRAVA		1.00	1.25	0.63		0.79	
03.01.01.03	TRAZO DURANTE LA EJECUCION DE LA OBRA	m2						2.32
	CAMARA		1.00	1.00	0.90		0.90	
	CAJA		1.00	0.60	0.60		0.36	
	ALETAS		1.00	1.80	0.15		0.27	
	FILTRO DE GRAVA		1.00	1.25	0.63		0.79	
03.01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS							
03.01.02.01	EXCAVACION MANUAL EN TERRENO NORMAL	m3						1.80
	CAMARA		1.00	1.00	0.90	1.00	0.90	
	CAJA		1.00	0.60	0.60	0.43	0.15	
	ALETAS		1.00	1.80	0.15	1.00	0.27	
	FILTRO DE GRAVA		1.00	1.25	0.63	0.60	0.47	
03.01.02.02	REFINE, NIVELACION Y COMPACTACION DE TERRENO MANUAL	m2						2.28
	CAMARA		1.00	1.00	0.90		0.90	
	CAJA		1.00	0.60	0.60		0.36	
	ALETAS		1.00	1.80	0.15		0.27	
	FILTRO DE GRAVA		1.00	1.25	0.60		0.75	
03.01.02.03	ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE EN CARRETILLA (50 M )	m3						2.85
	EXCAVACION (25% ESPONJAMIENTO)		1.25		2.28		2.85	
03.01.03	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE							
03.01.03.01	CONCRETO F'C= 100 KG/CM2 - SIN MEZCLADORA	m3						0.68
	DADO DE CONCRETO		1.00	0.30	0.20	0.20	0.012	
	CAMARA		1.00	1.00	0.90	0.15	0.14	
	CAJA		1.00	0.60	0.60	0.10	0.04	
	ALETAS		1.00	1.80	0.15	1.85	0.50	
03.01.04	OBRAS DE CONCRETO ARMADO							
03.01.04.01	CONCRETO F'C= 210 KG/CM2 - SIN MEZCLADORA	m3						0.90
	CAMARA							



	FONDO		1.00	0.70	0.60	0.15	0.06	
	MUROS		2.00	0.90	0.15	1.10	0.30	
			2.00	0.70	0.15	1.10	0.23	
	CIMENTOS							
			1.00	0.90	0.20	0.50	0.09	
			1.00	0.90	0.15	0.35	0.05	
			2.00	0.70	0.05	0.15	0.01	
	CAJA							
	FONDO							
			1.00	Área =	0.14	0.10	0.01	
	MUROS							
			2.00	0.60	0.10	0.70	0.08	
			2.00	0.40	0.10	0.70	0.06	
	CIMENTOS							
			1.00	0.70	0.05	0.10	0.004	
			2.00	0.60	0.05	0.10	0.01	
<b>03.01.04.02</b>	<b>ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL</b>	m2						<b>12.75</b>
	CAMARA							
	FONDO		1.00	1.10	0.15		0.17	
			1.00	1.10	0.15		0.17	
			1.00	1.00	0.15		0.15	
			1.00	0.15	0.15		0.02	
			1.00	0.15	0.15		0.02	
	MUROS		1.00	1.00	1.10		1.10	
			1.00	1.00	1.10		1.10	
			1.00	0.70	1.10		0.77	
			1.00	0.70	1.10		0.77	
			1.00	0.90	1.10		0.99	
			1.00	0.60	1.10		0.66	
			1.00	0.90	0.50		0.45	
			1.00	0.60	1.10		0.66	
	CAJA							
	FONDO		2.00	0.65	0.10		0.13	
			2.00	0.65	0.10		0.13	
			2.00	0.70	0.10		0.14	
			2.00	0.30	0.10		0.06	
			2.00	0.30	0.10		0.06	
	MUROS		2.00	0.60	0.60		0.72	
			2.00	0.60	0.60		0.72	
			2.00	0.40	0.60		0.48	
			2.00	0.40	0.60		0.48	
			2.00	0.60	0.60		0.72	

			2.00	0.40	0.60		0.48	
			2.00	0.40	0.60		0.48	
	ALETAS							
	LATERALES		4.00	1.80	0.15		1.08	
			2.00	0.15	0.15		0.05	
03.01.04.03	ACERO CORRUGADO fy= 4200 kg/cm2 Grado 60	kg						59.05
	ACERO 3/8"						53.85	
	ACERO 1/4"						5.20	
03.01.05	TARRAJEOS, REVOQUES Y ENLUCIDOS							
03.01.05.01	TARRAJEO INTERIOR CON IMPERMEABILIZANTE (MORTERO 1:1. e=1.5 CM)	m2						4.47
	CAMARA							
	FONDO		1.00	AREA =	0.42		0.42	
	MUROS							
			2.00	0.70	1.10		1.54	
			2.00	0.60	1.10		1.32	
	CAJA							
	FONDO		1.00	AREA =	0.14		0.14	
			2.00	0.15	0.15		0.05	
	MUROS		2.00	0.40	0.60		0.48	
			2.00	0.40	0.60		0.48	
			2.00	0.15	0.15		0.05	
03.01.05.02	TARRAJEO EN EXTERIORES (MORTE 1: 5, 1.5 cm)	m2						6.15
	CAMARA							
	MUROS		1.00	0.90	0.20		0.18	
			2.00	0.90	0.15		0.27	
			1.00	0.90	0.50		0.45	
			2.00	0.89	1.10		1.96	
			2.00	1.00	0.15		0.30	
			2.00	0.11	0.20		0.04	
	CAJA							
	MUROS		2.00	0.60	0.60		0.72	
			1.00	0.60	0.60		0.36	
			2.00	0.60	0.10		0.12	
			2.00	0.40	0.10		0.08	
	ALETAS							
	LATERALES							
			2.00	1.80	0.15		0.54	
			4.00	1.80	0.15		1.08	
			2.00	0.15	0.15		0.05	
03.01.06	PINTURAS							
03.01.06.01	PINTURA EN MUROS EXTERIORES	m2						6.15
	CAMARA							

	MUROS		1.00	0.90	0.20		0.18	
			2.00	0.90	0.15		0.27	
			1.00	0.90	0.50		0.45	
			2.00	0.89	1.10		1.96	
			2.00	1.00	0.15		0.30	
			2.00	0.11	0.20		0.04	
	CAJA							
	MUROS		2.00	0.60	0.60		0.72	
			1.00	0.60	0.60		0.36	
			2.00	0.60	0.10		0.12	
			2.00	0.40	0.10		0.08	
	ALETAS							
	LATERALES							
			2.00	1.80	0.15		0.54	
			4.00	1.80	0.15		1.08	
			2.00	0.15	0.15		0.05	
03.01.07	FILTRO DE GRAVA							
03.01.07.01	FILTRO DE GRAVA	m3						0.13
			1.00	AREA =	0.38	0.35	0.13	
03.01.08	ACCESORIOS							
03.01.08.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE DE ACCESORIOS PARA CAPTACION	glb						1.00
			1.00				1.00	
03.01.08.02	TAPA METALICA 0.60 x 0.60 M	und						1.00
			1.00				1.00	
03.01.08.03	TAPA METALICA 0.40 * 0.40 M	und						1.00
			1.00				1.00	

**ANEXO N° 11**  
**LÍNEA DE CONDUCCIÓN**

PROYECTO: **DISEÑO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO RURAL Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO DE MACHE, DISTRITO DE USQUIL - OTUZCO - LA LIBERTAD**

TESISTAS: **GUTIÉRREZ CHÁVEZ, RAQUEL - RUIZ VÁSQUEZ, CARMEN**

FECHA: **JULIO DEL 2019**

Partida N°	Descripción	Unidad	Cant.	Dimensiones			Parcial	Total
				Largo	Ancho	Altura		
03.02	LINEA DE CONDUCCIÓN		<b>1.00</b>					
03.02.01	OBRAS PRELIMINARES							
03.02.01.01	LIMPIEZA Y DEFORESTACIÓN	m3						<b>2.03</b>
	Frontal		1.00	4.51	0.15	0.30	0.20	
	Espalda		1.00	5.41	0.15	0.30	0.24	
	Laterales		2.00	17.60	0.15	0.30	1.58	
03.02.01.02	TRAZO Y REPLANTEO INICIAL DE LA LINEA DE CONDUCCIÓN	m3						<b>2.54</b>
	Excavacion (Fac. esponjamiento)		1.25	2.03			2.54	
<b>03.02.01.03</b>	<b>TRAZO Y REPLANTEO FINAL DE LA LINEA DE CONDUCCIÓN</b>							
03.02.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS	m3						<b>4.13</b>
	Frontal		1.00	4.51	0.15	0.60	0.41	
	Espalda		1.00	5.41	0.15	0.60	0.49	
	Laterales		2.00	17.60	0.15	0.60	3.24	
03.02.02.01	EXCAVACION MANUAL EN TERRENO NORMAL	m2						<b>30.16</b>
	Frontal		1.00	9.02		0.30	2.71	
	Espalda		1.00	11.12		0.30	3.34	
	Laterales		2.00	40.20		0.30	24.12	
<b>03.02.02.02</b>	<b>REFINE, NIVELACIÓN Y FONDOS DE ZANJAS PARA TUBERÍA</b>							
03.02.02.03	CAMA DE APOYO PARA TUBERÍAS, E= 10 CM, CON MATERIAL ZARANDEADO	m2						<b>36.92</b>
	Frontal		1.00	9.02		0.30	2.71	
	Espalda		1.00	11.12		0.30	3.34	
	techo		1.00	45.02		0.15	6.75	
	Laterales		2.00	40.20		0.30	24.12	
<b>03.02.02.04</b>	<b>RELLENO COMPACTADO DE ZANJAS CON MATERIAL SELECCIONADO</b>							
03.02.03	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERIA Y ACCESORIOS	m						<b>72.80</b>

			18.00			3.20	57.60	
			4.00			3.80	15.20	
03.02.03.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC SP C-10 P/LINEA DE CONDUCCIÓN 1"	m2						<b>130.46</b>
			1.00	40.77		3.20	130.46	
03.02.03.02	DOBLE PRUEBA HIDRAULICA Y DESINFECCIÓN DE TUBERIA PVC SP C-10 P/LINEA DE CONDUCCIÓN 1"	m2						<b>1.80</b>
			1.00	0.90		2.00	1.80	
<b>03.03</b>	<b>RESERVORIO APOYADO</b>							
03.03.01	RESERVORIO DE 22.00 M3	m2						<b>36.92</b>
	Frontal		1.00	9.02		0.30	2.71	
	Espalda		1.00	11.12		0.30	3.34	
	techo		1.00	45.02		0.15	6.75	
	Laterales		2.00	40.20		0.30	24.12	

## ANEXO N° 12

### ACERO CORRUGADO – CAPTACIONES

PROYECTO

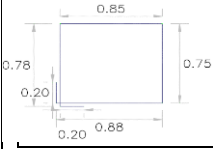
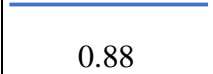
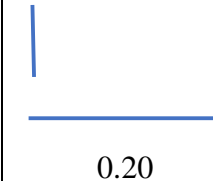
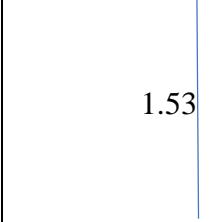
**DISEÑO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO RURAL Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO DE MACHE, DISTRITO DE USQUIL - OTUZCO - LA LIBERTAD**

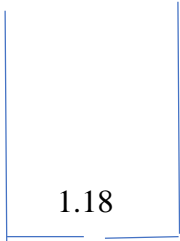

TESISTAS:

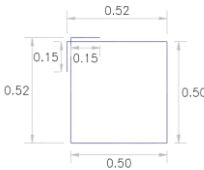


**GUTIÉRREZ CHÁVEZ, RAQUEL - RUIZ VÁSQUEZ, CARMEN**





FECHA:

**JULIO DEL 2019**

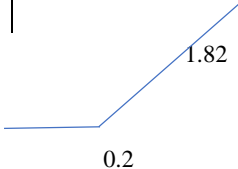
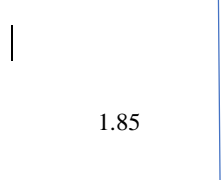
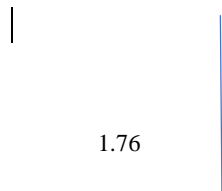
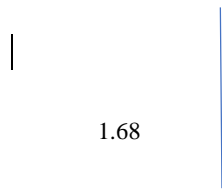
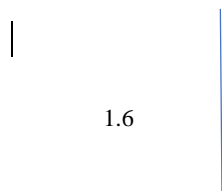
ELEMENTO		DISEÑO DE ACERO			CANTIDAD		LONGITUD SEGÚN DIÁMETRO					
DENOMINACION	ELEM. IGUAL	DETALLE	DIAM	LONG,	PZS./ ELEM	TOT.	1/4	3/8	1/2	5/8	3/4	1
ACERO DE REFUERZO LONGITUDINAL EN CAMARA	1		3/8	3.66	5	5	18.3					
ACERO DE REFUERZO LONGITUDINAL EN CIMIENTO - CAMARA	1		3/8	0.88	1	1	0.88					
ACERO DE REFUERZO TRANSVERSAL EN CIMIENTO - CAMARA	1		3/8	1.14	4	4	4.56					
ACERO DE REFUERZO TRANSVERSAL EN CAMARA - MUROS	1		3/8	1.53	4	4	6.12					

ACERO DE REFUERZO TRANSVERSAL EN CAMARA - MUROS	2		3/8	1.38	4	8	11.04						
ACERO DE REFUERZO TRANVERSAL EN CAMARA - MUROS	1		3/8	1.36	4	4	5.44						
LONGITUD TOTAL (ML)							0.00	46.34	0.00	0.00	0.00	0.00	
PESO UNITARIO (KG/ML)							0.25	0.56	0.99	1.55	2.24	0.00	
PESO PARCIAL (KG)							0.00	25.95	0.00	0.00	0.00	0.00	

ELEMENTO		DISEÑO DE ACERO			CANTIDAD		LONGITUD SEGÚN DIÁMETRO					
DENOMINACION	ELEM. IGUAL	DETALLE	DIAM .	LONGIT UD	PZS./E LEM	TOT AL	1/4	3/8	1/2	5/8	3/4	1
ACERO DE REFUERZO LONGITUDINAL EN CAJA	1		1/4	2.34	5	5	11.7					
ACERO DE REFUERZO LONGITUDINAL EN FONDO - CAJA	1		1/4	0.5	1	1	0.5					
ACERO DE REFUERZO LONGITUDINAL	1		1/4	0.32	1	1	0.32					

EN FONDO - CAJA, DRENAJE															
ACERO DE REFUERZO TRANSVERSAL EN FONDO - CAJA, DRENAJE	1		1/4	0.5	1	1	0.5								
ACERO DE REFUERZO TRANSVERSAL EN FONDO - CAJA, DRENAJE	1		1/4	0.27	1	1	0.27								
ACERO DE REFUERZO TRANSVERSAL EN CAJA - MUROS	2		1/4	0.64	4	8	5.12								
ACERO DE REFUERZO TRANSVERSAL EN CAJA - MUROS	2		1/4	0.64	2	4	2.56								
LONGITUD TOTAL (ML)								20.97	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
PESO UNITARIO (KG/ML)								0.25	0.56	0.99	1.55	2.24	0.00		
PESO PARCIAL (KG)								5.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		



ELEMENTO		DISEÑO DE ACERO			CANTIDAD		LONGITUD SEGÚN DIÁMETRO					
DENOMINACION	ELEM. IGUAL	DETALLE	DIAM .	LONGIT UD	PZS./E LEM	TOT AL	1/4	3/8	1/2	5/8	3/4	1
ACERO DE REFUERZO LONGITUDINAL EN ALETAS	2		3/8	1.97	7	14	27.6					
ACERO DE REFUERZO TRANSVERSAL EN ALETAS	2		3/8	1.85	1	2	3.7					
ACERO DE REFUERZO TRANSVERSAL EN ALETAS	2		3/8	1.76	1	2	3.52					
ACERO DE REFUERZO TRANSVERSAL EN ALETAS	2		3/8	1.68	1	2	3.36					
ACERO DE REFUERZO TRANSVERSAL EN ALETAS	2		3/8	1.6	1	2	3.2					

ACERO DE REFUERZO TRANSVERSAL EN ALETAS	2	1.51	3/8	1.51	1	2	3.02						
ACERO DE REFUERZO TRANSVERSAL EN ALETAS	2	1.42	3/8	1.42	1	2	2.84						
ACERO DE REFUERZO TRANSVERSAL EN ALETAS	2	1.3	3/8	1.3	1	2	2.6						
LONGITUD TOTAL (ML)							0.00	49.82	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PESO UNITARIO (KG/ML)							0.25	0.56	0.99	1.55	2.24	0.00	
PESO PARCIAL (KG)							0.00	27.90	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

**ANEXO N° 13**  
**LÍNEA DE CONDUCCIÓN**

PROYECTO: **DISEÑO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO RURAL Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO DE MACHE, DISTRITO DE USQUIL - OTUZCO - LA LIBERTAD**

TESISTAS: **GUTIÉRREZ CHÁVEZ, RAQUEL - RUIZ VÁSQUEZ, CARMEN**

FECHA: **JULIO DEL 2019**

Partida N°	Descripción	Unid	Cant.	Largo	Parcial	Total
<b>03.03.01.01</b>	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>					
<b>03.03.01.01.01</b>	<b>LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL</b>					
<b>03.03.01.01.02</b>	<b>TRAZO DURANTE LA EJECUCION DE LA OBRA</b>	<b>m</b>				<b>6.67</b>
			1.00	6.67	6.67	
<b>03.03.01.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>	<b>m</b>				<b>6.67</b>
			1.00	6.67	6.67	
<b>03.03.01.02.01</b>	<b>EXCAVACION MANUAL DE TERRENO</b>	<b>m</b>				<b>6.67</b>
			1.00	6.67	6.67	
<b>03.03.01.02.02</b>	<b>REFINE, NIVELACION Y COMPACTACION DE TERRENO MANUAL</b>					
<b>03.03.01.02.03</b>	<b>ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE EN CARRETILLA (50 M )</b>	<b>m</b>				<b>6.67</b>
			1.00	6.67	6.67	
<b>03.03.01.03</b>	<b>CONCRETO SIMPLE</b>	<b>m</b>				<b>6.67</b>
			1.00	6.67	6.67	
<b>03.03.01.03.01</b>	<b>SOLADO DE CONCRETO F'C=100 KG/CM2, E=0.10 M</b>	<b>m</b>				<b>6.67</b>
			1.00	6.67	6.67	
<b>03.03.01.04</b>	<b>CONCRETO ARMADO</b>	<b>m</b>				<b>6.67</b>
			1.00	6.67	6.67	
<b>03.03.01.04.01</b>	<b>CONCRETO f'c=210 kg/cm2 - SIN MEZCLADORA</b>					
<b>03.03.01.04.02</b>	<b>ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL</b>	<b>m</b>				<b>6.67</b>
			1.00	6.67	6.67	
<b>03.03.01.04.03</b>	<b>TARRAJEOS, REVOQUES Y ENLUCIDOS</b>	<b>m</b>	1.00	6.67	6.67	<b>6.67</b>

## ANEXO N° 14

### *RESERVORIO*

PROYECTO: **DISEÑO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO RURAL Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO DE MACHE, DISTRITO DE USQUIL - OTUZCO - LA LIBERTAD**

TESISTAS: **GUTIÉRREZ CHÁVEZ, RAQUEL - RUIZ VÁSQUEZ, CARMEN**

FECHA: **JULIO DEL 2019**

Partida N°	Descripción	Unid.	Cant.	Dimensiones			Parcial	Total
				Largo	Ancho	Altura		
<b>03.04.04.03</b>	<b>CONCRETO SIMPLE</b>							
<b>03.04.04.03.01</b>	<b>CONCRETO 1:10 PARA SOLADOS Y/O SUB BASES</b>							
<b>03.04.04.03.02</b>	<b>CONCRETO f'c = 140 kg/cm2 / VEREDAS</b>	<b>m2</b>						<b>17.64</b>
			1.00	4.2	4.2		17.64	
<b>03.04.04.03.03</b>	<b>PIEDRA 4" ASENTADA CON MEXCLA C:H 1:8</b>	<b>m2</b>						<b>17.64</b>
			1.00	4.2	4.2		17.64	
<b>03.04.04.04</b>	<b>CONCRETO ARMADO</b>							
<b>03.04.04.04.01</b>	<b>ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL</b>	<b>m3</b>						<b>5.29</b>
			1.00	4.2	4.2	0.3	5.29	
<b>03.04.04.04.02</b>	<b>CONCRETO f'c = 210 kg/cm2</b>	<b>m2</b>						<b>17.64</b>
			1.00	4.2	4.2		17.64	
<b>03.04.04.04.03</b>	<b>ACERO Fy = 4200 kg/cm²</b>	<b>m3</b>						<b>6.62</b>
	Factor de esponjamiento (1.25)		1.25	5.29			6.62	
<b>03.04.04.05</b>	<b>REVOQUES, ENLUCIDOS Y MOLDURAS</b>							
<b>03.04.04.05.01</b>	<b>TARRAJEO DE EXTERIORES , 1:5, E= 1.5 cm</b>	<b>m2</b>						<b>17.64</b>
			1.00	4.2	4.2		17.64	
<b>03.04.04.05.02</b>	<b>TARRAJEO INTERIOR CON IMPERMEABILIZANTE</b>							
<b>03.04.04.05.03</b>	<b>MORTERO 1:5 EN PENDIENTE DE FONDO</b>	<b>m3</b>						<b>12.60</b>
	Techo - Tapa (0.60x0.60)		1.00	4.2	4.2	0.15	2.59	
	Pared 1		2.00	3.4	0.2	2.25	3.06	
	Pared 2		2.00	3.8	0.2	2.25	3.42	
	Fondo		1.00	4.2	4.2	0.20	3.53	
<b>03.04.04.06</b>	<b>VALVULAS Y ACCESORIOS</b>	<b>m2</b>						<b>82.20</b>
	Techo - Tapa (0.60x0.60)		1.00	17.4			17.40	

	Pared 1		4.00	3.4		2.25	30.60	
	Pared 2		4.00	3.8		2.25	34.20	
<b>03.04.04.06.01</b>	<b>INST. DE ACCES. DE INGRES/SALIDA DE 1"</b>	<b>kg</b>						<b>947.45</b>
			1.00	947.45			947.45	
<b>03.04.04.06.02</b>	<b>INST. DE ACCES. DE INGRES/SALIDA DE 3/4"</b>							
<b>03.04.04.06.03</b>	<b>INST. DE ACCESORIOS DE LIMPIA Y REBOSE D= 2"</b>	<b>m2</b>						<b>41.80</b>
	Techo - Tapa (0.60x0.60)		1.00	3.4	3.4		11.20	
	Pared		4.00	3.4		2.25	30.60	
<b>03.04.04.07</b>	<b>VARIOS</b>	<b>m2</b>						<b>39.92</b>
	Techo 1		4.00	4.20		0.15	2.52	
	Techo 2		2.00	4.20	0.20		1.68	
	Techo 3		2.00	3.80	0.20		1.52	
	Pared 1		4.00	3.80		2.25	34.20	
<b>03.04.04.07.01</b>	<b>TAPA SANITARIA METALICA DE 0.40 X 0.40M</b>							
<b>03.04.04.07.02</b>	<b>TAPA SANITARIA TM - 1, DE 0.60 X 0.60 M</b>	<b>m2</b>						<b>39.92</b>
	Techo 1		4.00	4.20		0.15	2.52	
	Techo 2		2.00	4.20	0.20		1.68	
	Techo 3		2.00	3.80	0.20		1.52	
	Pared 1		4.00	3.80		2.25	34.20	
<b>03.04.04.07.03</b>	<b>PINTURA CON ESMALTE</b>							
<b>03.04.04.07.04</b>	<b>LECHO DE GRAVA</b>	<b>und</b>						<b>1.00</b>
			1.00				1.00	
<b>03.04.04.07.05</b>	<b>CERCO DE PROTECCION CON ALAMBRE DE PUAS</b>	<b>und</b>						<b>2.00</b>
			2.00				2.00	
<b>03.04.04.07.06</b>	<b>POSTES DE MADERA H=2.00 mts</b>							
<b>03.04.04.07.07</b>	<b>EXCAVACION MANUAL DE HUECO PARA POSTES DE MADERA</b>	<b>glb</b>						<b>1.00</b>
			1.00	1			1.00	
<b>03.04.04.07.08</b>	<b>BLOQUE DE CONCRETO F'C=140 KG/CM2 - SIN MEZCLADORA</b>	<b>m</b>						<b>15.20</b>
			4.00	3.8			15.20	
<b>03.04.04.07.09</b>	<b>PUERTA DE MADERA DE 0.70 X 2.00 M</b>							
<b>03.04.04.07.10</b>	<b>CURADO DE CONCRETO</b>							
<b>03.04.05</b>	<b>CAMARA DE VALVULA DE AIRE Y PURGA</b>	<b>m2</b>						<b>1.58</b>
			1.00	1.05	1.50		1.58	

03.04.05.01	CONCRETO F'C= 210 KG/CM2 - SIN MEZCLADORA	m2						1.58
			1.00	1.05	1.50		1.58	
03.04.05.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL							
03.04.05.03	ACERO CORRUGADO fy= 4200 kg/cm2 Grado 60	m3						0.16
			1.00	1.05	1.50	0.1	0.16	
03.04.05.04	TAPA METALICA 0.40 * 0.40 M	m2						1.58
			1.00	1.05	1.5		1.58	
03.04.05.05	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS PARA CAMARCA DE AIRE	m3						0.20
	factor de esponjamiento (1.25)		1.25	0.16			0.20	
03.04.05.06	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIO PARA CAMARAS DE PURGA							
03.04.05.07	TARRAJEO DE CAMARA DE AIRE Y PURGA	m3						0.69
	Fondo - filtro de graba (0.8x0.7x0.1)		1.00	1.50	1.05	0.1	0.09	
	Pared 1		1.00	1.30	0.15	0.95	0.19	
	Pared 2		2.00	1.00	0.15	0.95	0.29	
	Techo - Tapa (0.70x0.80)		1.00	1.50	1.25	0.1	0.13	
03.04.05.08	PINTURA CON ESMALTE EN CAMARA DE AIRE Y PURGA	m2						7.67
	Pared 1		1.00	2.19			2.19	
	Pared 2		2.00	1.98			3.96	
	Techo 1		1.00	0.82			0.82	
	Techo 2		1.00	0.7			0.70	
03.04.05.09	FILTRO DE GRAVA	kg						33.12
			1.00	33.12			33.12	
03.04.06	CAMARA DE VALVULA DE CONTROL							
03.04.06.01	CONCRETO F'C= 210 KG/CM2 - SIN MEZCLADORA	m2						3.29
	Pared		3.00	1.00	0.95		2.85	
	Techo		1.00	0.44			0.44	
03.04.06.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2						4.22
	Pared 1		1.00	1.30	0.95		1.24	
	Pared 2		2.00	1.15	0.95		2.19	
	Techo 1		2.00	1.50	0.10		0.30	
	Techo 2		4.00	1.25	0.10		0.50	
03.04.06.03	ACERO CORRUGADO fy= 4200 kg/cm2 Grado 60							

03.04.06.04	TAPA METALICA 0.40 * 0.40 M	m2						4.22
	Pared 1		1.00	1.30	0.95		1.24	
	Pared 2		2.00	1.15	0.95		2.19	
	Techo 1		2.00	1.50	0.10		0.30	
	Techo 2		4.00	1.25	0.10		0.50	
03.04.06.05	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS PARA VALVULA DE CONTROL DE 1"							
03.04.06.06	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS PARA CAMARA DE VALVULA DE CONTROL DE 3/4"	und						1.00
			1.00				1.00	
03.04.06.07	TARRAJEO DE CAMARA DE VALVULA DE CONTROL							
03.04.06.08	PINTURA EN CAMARA DE VALVULA DE CONTROL	und	1.00					1.00
03.05	CONEXIONES DOMICILIARIAS	und	1.00					1.00
03.05.01	TRABAJOS PRELIMINARES	und	1.00					1.00
03.05.01.01	TRAZO Y REPLANTEO EN TUB.							
03.05.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS	m3						0.07
			1.00	1.00	0.70	0.10	0.07	
03.03.02	CASETA DE CLORACION PARA RESERVORIO (22.00 m3)							
	Reservorio de 01.00 m3							
	Reservorio de 20.00 m3							
	Reservorio de 22.00 m3		1.00					
03.03.02.01.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS							
03.03.02.01.01.01	EXCAVACION MANUAL EN TERRENO NORMAL	m3						2.56
			4.00	0.80	0.80	1.00	2.56	
03.03.02.01.02	CONCRETO SIMPLE							
03.03.02.01.02.01	SOLADO 1:10, CEMENTO:HORMIGON E=10 cm	m2	4.00	0.80	0.80	0.10	0.26	
03.03.02.01.03	CONCRETO ARMADO							
03.03.02.01.03.01	ZAPATAS							1.28
03.03.02.01.03.01.01	CONCRETO f <sub>c</sub> = 210 kg/cm2 EN ZAPATAS	m3	4.00	0.80	0.80	0.50	1.28	
								18.77
03.03.02.01.03.01.02	ACERO DE REFUERZO f <sub>y</sub> =4200 kg/cm2 EN ZAPATAS	kg	18.77				18.77	

03.03.02.01.03.02	COLUMNAS							
03.03.02.01.03.02.01	CONCRETO $f_c = 210$ kg/cm <sup>2</sup> EN COLUMNAS	m <sup>3</sup>						<b>0.70</b>
			4.00	0.25	0.25	2.80	0.70	
03.03.02.01.03.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN COLUMNAS	m <sup>2</sup>						<b>2.80</b>
			4.00	0.25		2.80	2.80	
03.03.02.01.03.02.03	ACERO DE REFUERZO $f_y = 4200$ kg/cm <sup>2</sup> EN COLUMNAS	kg						<b>117.61</b>
			117.61				117.61	
03.03.02.01.03.03	VIGAS							
03.03.02.01.03.03.01	CONCRETO $f_c = 210$ kg/cm <sup>2</sup> EN VIGAS	m <sup>3</sup>						<b>0.66</b>
	VIGA 01		2.00	3.72	0.25	0.20	0.37	
	VIGA 02		2.00	2.86	0.25	0.20	0.29	
03.03.02.01.03.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN VIGAS	m <sup>2</sup>						<b>8.10</b>
	VIGA 01		2.00	2.19			4.38	
	VIGA 02		2.00	1.86			3.72	
03.03.02.01.03.03.03	ACERO DE REFUERZO $f_y = 4200$ kg/cm <sup>2</sup> EN VIGAS	kg						<b>119.09</b>
			119.09				119.09	
03.03.02.01.03.04	LOSAS ALIGERADAS							
03.03.02.01.03.04.01	CONCRETO $f_c = 210$ kg/cm <sup>2</sup> EN LOSA ALIGERADA	m <sup>3</sup>						<b>0.81</b>
			2.50	9.24	0.04		0.81	
03.03.02.01.03.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN LOSA ALIGERADA	m <sup>2</sup>						<b>9.24</b>
			1.00	9.24			9.24	
03.03.02.01.03.04.03	LADRILLO HUECO DE ARCILLA 15x30x30 EN LOSA ALIGERADA	m <sup>2</sup>						<b>30.77</b>
			3.33	9.24			30.77	
03.03.02.01.03.04.04	ACERO DE REFUERZO $f_y = 4200$ kg/cm <sup>2</sup> EN LOSA ALIGERADA	kg						<b>46.06</b>
			46.06				46.06	
<b>03.03.02.01.04</b>	<b>MUROS Y TABIQUES DE ALBAÑILERIA</b>							
<b>03.03.02.01.04.01</b>	<b>MURO COMPLETO DE LADRILLO PANDERETA DE SOGA</b>	<b>m<sup>2</sup></b>						<b>7.52</b>
	Muro frontal		1.00	0.40		2.00	0.80	
	Muro Posterior		1.00	1.60		1.20	1.92	
	Muro Lateral		2.00	2.00		1.20	4.80	



03.03.02.01.04.02	MURO INTERCALADO DE LADRILLO PANDERETA DE SOGA	m2						4.48
	Muro frontal		1.00	0.40		0.00	0.00	
	Muro Posterior		1.00	1.60		0.80	1.28	
	Muro Lateral		2.00	2.00		0.80	3.20	
03.03.02.01.05	COBERTURAS							
03.03.02.01.05.01	CORREAS DE MADERA TORNILLO DE 2"x2"	und						6.00
			3.00	2.00			6.00	
03.03.02.01.05.02	COBERTURA CON PLANCHA DE CALAMINA	m2						5.98
			3.00	2.40	0.83		5.98	
03.03.02.01.06	REVOQUES Y ENLUCIDOS							
03.03.02.01.06.01	TARRAJEO FROTACHADO EN MUROS INTERIORES Y EXTERIORES	m2						14.88
	Muro interior frontal		1.00	0.40		2.00	0.80	
	Muro interior posterior		1.00	1.60		1.20	1.92	
	Muro lateral		2.00	1.70		1.20	4.08	
	Muro exterior frontal		1.00	0.50		2.00	1.00	
	Muro exterior posterior		1.00	1.90		1.20	2.28	
	Muro lateral		2.00	2.00		1.20	4.80	
03.03.02.01.06.02	VESTIDURA DE DERRAMES Y ARISTAS	m						4.00
	Puertas		1.00	4.00			4.00	
03.03.02.01.07	CARPINTERIA METALICA							
03.03.02.01.07.01	PUERTA METALICA DOS HOJAS DE 1.80 X 1.20 M	und						1.00
			1.00				1.00	
03.03.02.01.07.02	ESCALERA METALICA PARA CASETA DE CLORACION	und						1.00
			1.00				1.00	
03.03.02.01.08	TANQUE POLIETILENO DE 600 LTS							
03.03.02.01.08.01	SUMINSITRO E INSTALACIÓN DE TANQUE DE POLIETILENO	und						1.00
			1.00				1.00	
03.03.02.01.09	HIPOCLORADOR POR GOTEO							
03.03.02.01.09.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE SISTEMA DE INSTALACION POR GOTEO	glb						1.00
			1.00				1.00	

<b>03.03.02.01.10</b>	<b>TUBERIA Y ACCESORIOS</b>							
<b>03.03.02.01.10.01</b>	<b>SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS Y ACCESORIOS DE AGUA</b>	<b>und</b>						<b>1.00</b>
	Tuberia, accesorios PVC y F° G° de 1/2"		1.00				1.00	
<b>03.03.02.01.11</b>	<b>PINTURA</b>							
<b>03.03.02.01.11.01</b>	<b>PINTURA ESMALTE EN MUROS INTERIORES Y EXTERIORES</b>	<b>m2</b>						<b>14.98</b>
			1.00				14.98	
<b>03.03.02.01.11.02</b>	<b>PINTURA ANTICORRESIVA</b>	<b>m2</b>						<b>2.16</b>
	Pintura en puerta		1.00	1.20		1.80	2.16	

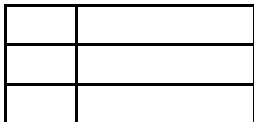
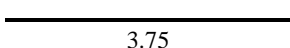
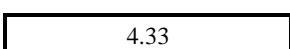
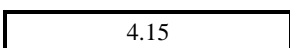
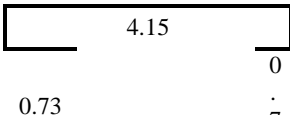

# ANEXO N° 15

## ACERO CORRUGADO – RESERVORIO

PROYECTO : DISEÑO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO RURAL Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO DE MACHE, DISTRITO DE USQUIL - OTUZCO - LA LIBERTAD

TESISTAS: GUTIÉRREZ CHÁVEZ, RAQUEL - RUIZ VÁSQUEZ, CARMEN

FECHA: JULIO DEL 2019

Descripcion			Croquis	Cada Elemento			Longitud Total por Diametro					
Losa	Rec ub.	Cant.		Cant.	Ø	Long	2	3	4	5	6	
RESERVORIO 22 m3												
Traslape: 3/8" 1/2" 5/8" 3/4" 1"	0.025	FONDO										
	0.4	2.00	ACERO 	4 . 1 5	21.00	3	4.15	0.00	174.30	0.00	0.00	0.00
	0.45											
	0.55											
	0.65											
	1.2	PARED										
	4.00	V. Horizontal 	31	3	3.75	0.00	465.00	0.00	0.00	0.00		
	4.00	V. Vertical 	25	3	4.33	0.00	433.00	0.00	0.00	0.00		
	4.00	V. Vertical 	25	3	4.15	0.00	415.00	0.00	0.00	0.00		
TECHO												
2.00	Doble H y V 0.06  0.73	15	3	5.73	0.00	171.90	0.00	0.00	0.00			
1.00	Vertical 1 0.06 	2	3	2.04	0.00	4.08	0.00	0.00	0.00			

	1.00	<div>Vertical 2</div> <div><div>0.10</div><div><div>0.73</div></div><div>0.06</div><div>2.35</div></div>	2	3	3.24	0.00	6.48	0.00	0.00	0.00	
	1.00	<div>Horizontal 1</div> <div><div>0.06</div><div><div>0.17</div></div><div>0</div><div>·</div><div>1</div><div>0</div><div>0.36</div></div>	2	3	0.69	0.00	1.38	0.00	0.00	0.00	
	1.00	<div>Horizontal 2</div> <div><div>0.10</div><div><div>0.73</div></div><div>0.06</div><div>3.15</div></div>	2	3	4.04	0.00	8.08	0.00	0.00	0.00	
	1.00	<div>Adicional 1</div> <div><div>0.10</div><div><div>4.15</div></div></div>	2	3	4.25	0.00	8.50	0.00	0.00	0.00	
	1.00	<div>Adicional 2</div> <div><div>4.15</div></div>	1	3	4.15	0.00	4.15	0.00	0.00	0.00	
	Resumen Total por Diametro						2	3	4	5	6
	TOTAL (ml)						0.00	1691.87	0.00	0.00	0.00
	FACTOR DE CONVERSION (Kg/ml)						0.25	0.56	1.02	1.55	2.24
	TOTAL (Kg)						0.00	947.45	0.00	0.00	0.00
	TOTAL (Kg)						947.45				

Descripcion			Croquis	Cada Elemento			Longitud Total por Diametro						
Losa	Rec ub.	Cant.		Cant.	Ø	Long	2	3	4	5	6		
Caja de válvulas													
Traslape: 3/8" 1/2" 5/8" 3/4" 1"	0.02	FONDO											
	5												
	0.4	1.00	V. Horizontal	1.45		5	3	1.45	0.00	7.25	0.00	0.00	0.00
	0.45												
	0.55	1.00	V. Vertical	1.00		7	3	1.00	0.00	7.00	0.00	0.00	0.00
	0.65												
	1.2												
	PARED Frontal												
	1.00	V. Horizontal	1.25		5	3	1.25	0.00	6.25	0.00	0.00	0.00	
	1.00	V. Vertical			6	3	0.90	0.00	5.40	0.00	0.00	0.00	

		0.90									
	<b>PARED Lateral</b>										
<b>2.00</b>	<b>V. Horizontal</b>	1.10	5	3	1.10	0.00	11.00	0.00	0.00	0.00	
<b>2.00</b>	<b>V. Vertical</b>	0.90	6	3	0.90	0.00	10.80	0.00	0.00	0.00	
	<b>TECHO</b>										
<b>1.00</b>	<b>V. Vertical C.</b>	1.45	2	3	1.45	0.00	2.90	0.00	0.00	0.00	
<b>1.00</b>	<b>V. Horizontal .C</b>	1.20	4	3	1.20	0.00	4.80	0.00	0.00	0.00	
<b>1.00</b>	<b>V. Vertical 1</b>	0.35	3	3	0.35	0.00	1.05	0.00	0.00	0.00	
<b>1.00</b>	<b>V. Vertical 2</b>	0.35	3	3	0.35	0.00	1.05	0.00	0.00	0.00	
<b>1.00</b>	<b>V. Horizontal 1</b>	0.25	3	3	0.25	0.00	0.75	0.00	0.00	0.00	
<b>1.00</b>	<b>V. Horizontal 2</b>	0.30	3	3	0.30	0.00	0.90	0.00	0.00	0.00	
		<b>Resumen Total por Diametro</b>				<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	
		<b>TOTAL (ml)</b>				0.00	59.15	0.00	0.00	0.00	
		<b>FACTOR DE CONVERSION (Kg/ml)</b>				0.25	0.56	1.02	1.55	2.24	
		<b>TOTAL (Kg)</b>				0.00	33.12	0.00	0.00	0.00	
		<b>TOTAL (Kg)</b>				<b>33.12</b>					

Descripcion			Croquis	Cada Elemento			Longitud Total por Diametro						
Losa	Rec ub.	Cant.		Cant.	Ø	Long	2	3	4	5	6		
Estructura para soporte de caseta de cloración (Zapata, Columna, Vigas)													
Traslape:  3/8" 1/2"  5/8" 3/4" 1"  Zapata :	0.02	Zapata											
	5	4.00	V. Horizontal		4	4	0.58	0.00	0.00	9.20	0.00	0.00	
	0.4		0.575										
	0.45	4.00	V. Vertical		4	4	0.58	0.00	0.00	9.20	0.00	0.00	
	0.55		0.575										
	0.65		0.575										
	1.2												
	0.07												
	5				Resumen Total por Diametro			2	3	4	5	6	
	TOTAL (ml)							0.00	0.00	18.40	0.00	0.00	
	FACTOR DE CONVERSION (Kg/ml)							0.25	0.56	1.02	1.55	2.24	
	TOTAL (Kg)							0.00	0.00	18.77	0.00	0.00	
	TOTAL (Kg)							18.77					
Columna													
	4.00	Varilla tipo1		2	4	3.85	0.00	0.00	30.80	0.00	0.00		
		0.20	3.35										
				2	4	3.70	0.00	0.00	29.60	0.00	0.00		
	0.20	3.20											
	4.00	Estribo		25.00	3	1.00	0.00	100.00	0.00	0.00	0.00		
		0.10	0.20										
	Resumen Total por Diametro							2	3	4	5	6	
	TOTAL (ml)							0.00	100.00	60.40	0.00	0.00	
	FACTOR DE CONVERSION (Kg/ml)							0.25	0.56	1.02	1.55	2.24	
	TOTAL (Kg)							0.00	56.00	61.61	0.00	0.00	
	TOTAL (Kg)							117.61					
	VIGA												
2.00	Varilla VIGA 01			2	4	3.87	0.00	0.00	15.48	0.00	0.00		

	<div><div>0.1250</div><div><div></div><div>3.62</div><div>0.125</div></div></div>									
2.00	<div><div>Varilla VIGA 01</div><div><div>0.13</div><div><div></div><div>3.67</div><div>0.13</div></div></div></div>	2	4	3.92	0.00	0.00	15.68	0.00	0.00	
2.00	<div><div>Varilla VIGA 02</div><div><div>0.13</div><div><div></div><div>3.26</div><div>0.13</div></div></div></div>	2	4	3.51	0.00	0.00	14.04	0.00	0.00	
2.00	<div><div>Varilla VIGA 02</div><div><div>0.13</div><div><div></div><div>3.31</div><div>0.13</div></div></div></div>	2	4	3.56	0.00	0.00	14.24	0.00	0.00	
2.00	<div><div>Estribo</div><div><div>0.10</div><div>0.10</div><div><div></div><div></div><div></div></div><div>0.20</div><div>0.115</div></div></div>	58.00	3	0.90	0.00	104.40	0.00	0.00	0.00	

Resumen Total por Diametro								2	3	4	5	6
TOTAL (ml)								0.00	104.40	59.44	0.00	0.00
FACTOR DE CONVERSION (Kg/ml)								0.25	0.56	1.02	1.55	2.24
TOTAL (Kg)								0.00	58.46	60.63	0.00	0.00
TOTAL (Kg)										119.09		

TECHO												
1.00	Ac. Temperatura	3.22	11	2	3.22	35.42	0.00	0.00	0.00	0.00		
1.00	Ac. Vigueta 1	2.86	8	4	2.86	0.00	0.00	22.88	0.00	0.00		
1.00	Ac. Vigueta 2	0.85	16	4	0.85	0.00	0.00	13.60	0.00	0.00		
Resumen Total por Diametro							2	3	4	5	6	
TOTAL (ml)							35.42	0.00	36.48	0.00	0.00	
FACTOR DE CONVERSION (Kg/ml)							0.25	0.56	1.02	1.55	2.24	
TOTAL (Kg)							8.86	0.00	37.21	0.00	0.00	
TOTAL (Kg)							46.06					

**ANEXO N° 16**  
**RED DE DISTRIBUCIÓN**

PROYECTO: **DISEÑO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO RURAL Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO DE MACHE, DISTRITO DE USQUIL - OTUZCO - LA LIBERTAD**

TESISTAS: **GUTIÉRREZ CHÁVEZ, RAQUEL - RUIZ VÁSQUEZ, CARMEN**

FECHA: **JULIO DEL 2019**

Partida N°	Descripción	Unidad	Cant.	Largo	Parcial	Total
<b>03.04</b>	<b>RED DE DISTRIBUCION</b>					
<b>03.04.01</b>	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>					
<b>03.04.01.01</b>	<b>LIMPIEZA Y DEFORESTACIÓN</b>	<b>m</b>				<b>3903.77</b>
			1.00	3903.77	3904	
<b>03.04.01.02</b>	<b>TRAZO Y REPLANTEO INICIAL</b>	<b>m</b>				<b>3903.77</b>
			1.00	3903.77	3904	
<b>03.04.01.03</b>	<b>TRAZO Y REPLANTEO FINAL</b>	<b>m</b>				<b>3903.77</b>
			1.00	3903.77	3904	
<b>03.04.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>					
<b>03.04.02.01</b>	<b>EXCAVACION MANUAL EN TERRENO NORMAL</b>	<b>m</b>				<b>3903.77</b>
			1.00	3903.77	3904	
<b>03.04.02.02</b>	<b>REFINE, NIVELACIÓN DE ZANJAS</b>	<b>m</b>				<b>3903.77</b>
			1.00	3903.77	3904	
<b>03.04.02.03</b>	<b>CAMA DE APOYO PARA TUBERÍAS, E= 10 CM, CON MATERIAL ZARANDEADO</b>	<b>m</b>				<b>3903.77</b>
			1.00	3903.77	3904	
<b>03.04.02.04</b>	<b>RELLENO COMPACTADO DE ZANJAS CON MATERIAL SELECCIONADO</b>	<b>m</b>				<b>3903.77</b>
			1.00	3903.77	3904	
<b>03.04.03</b>	<b>SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERIA Y ACCESORIOS</b>					
<b>03.04.03.01</b>	<b>SUMINISTRO E INSTALACIÓN TUBERIA PVC SP C-7.5 P/RED DE DISTRIBUCIÓN 1 1/2"</b>	<b>m</b>				<b>20.12</b>
			1.00	20.115	20.12	
<b>03.04.03.02</b>	<b>SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERIA PVC SP C-10 P/RED DE DISTRIBUCIÓN 1"</b>	<b>m</b>				<b>2409.86</b>
			1.00	2409.857	2410	
<b>03.04.03.03</b>	<b>SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERIA PVC SP C-10 P/RED DE DISTRIBUCIÓN 3/4"</b>	<b>m</b>				<b>1473.80</b>
			1.00	1473.798	1474	
<b>03.04.03.04</b>	<b>DOBLE PRUEBA HIDRAULICA Y DESINFECCIÓN DE TUBERIA PVC SP C-10, D=1 1/2"</b>	<b>m</b>				<b>20.12</b>
			1.00	20.115	20.12	
<b>03.04.03.05</b>	<b>DOBLE PRUEBA HIDRAULICA Y DESINFECCIÓN DE TUBERIA PVC SP C-10, D=1"</b>	<b>m</b>				<b>2409.86</b>
			1.00	2409.857	2410	



03.04.03.06	DOBLE PRUEBA HIDRAULICA Y DESINFECCIÓN DE TUBERIA PVC SP C-10, D=3/4"	m				1473.80
			1.00	1473.798	1474	
03.04.03.07	SUMINSITRO E INSTALACIÓN DE CODO PVC 1 1/2" * 22.5°	und				2.00
			1.00		1	
			1.00		1	
03.04.03.08	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CODO PVC 1 1/2" * 11.25°	und				2.00
			2.00		2	
03.04.03.09	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CODO PVC 1" * 45°	und				2.00
			2.00		2	
03.04.03.10	SUMINISTRO E INSTALACION DE CODO PVC 1" * 22.5°	und				10.00
03.04.03.11	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CODO PVC 1" * 11.25°	und				7.00
			4.00		4	
			1.00		1	
			2.00		2	
03.04.03.12	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CODO PVC 3/4" * 90°	und				3.00
			3.00		3	
03.04.03.13	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CODO PVC 3/4" * 45°	und				5.00
			4.00		4	
			1.00		1	
03.04.03.14	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CODO PVC 3/4" * 22.5°	und				28.00
			3.00		3	
			25.00		25	
03.04.03.15	SUMINISTRO E INSTALACION DE CODO PVC 3/4" * 11.25°	und				10.00
			2.00		2	
			8.00		8	
03.04.03.16	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TEE 1 1/2" PVC	und				5.00
			1.00		1	
			4.00		4	
03.04.03.17	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TEE 1" PVC SP	und				63.00
			56.00		56	
			5.00		5	
			2.00		2	
03.04.03.18	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TEE 3/4" PVC SP	und				103.00
			34.00		34	
			69.00		69	
03.04.03.19	SUMINISTRO E INSTALACION DE REDUCCIÓN DE PVC 1 1/2" A 1"	und				3.00
			2.00		2	
			1.00		1	

03.04.03.20	SUMINISTRO E INSTALACION DE REDUCIÓN DE PVC 1 1/2" A 3/4"	und				1.00
			1.00		1	
03.04.03.21	SUMINISTRO E INSTALACION DE REDUCIÓN DE PVC 1 1/2" A 1/2"	und				3.00
			3.00		3	
03.04.03.22	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE REDUCIÓN DE PVC 1" A 3/4"	und				13.00
			10.00		10	
			3.00		3	
03.04.03.23	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE REDUCIÓN DE PVC DE 1° A 1/2"	und				51.00
			46.00		46	
			3.00		3	
			2.00		2	
03.04.03.24	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE REDUCIÓN DE PVC DE 3/4" A 1/2"	und				92.00
			30.00		30	
			62.00		62	
03.04.03.25	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TAPON PVC 1"	und				3.00
			2.00		2	
			1.00		1	
03.04.03.26	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TAPON PVC 3/4"	und				25.00
			14.00		14	
			11.00		11	

## ANEXO N° 17

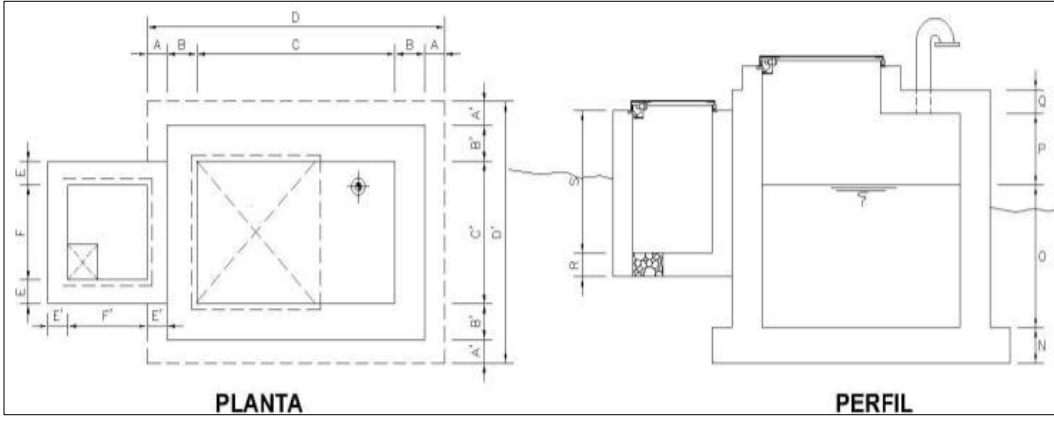
### CÁMARA ROMPE PRESIÓN TIPO 07

PROYECTO: **DISEÑO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO RURAL Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO DE MACHE, DISTRITO DE USQUIL - OTUZCO - LA LIBERTAD**

TESISTAS: **GUTIÉRREZ CHÁVEZ, RAQUEL - RUIZ VÁSQUEZ, CARMEN**

FECHA: **JULIO DEL 2019**

#### PLANILLA DE METRADOS

ITEM	Especificaciones	Und.	Cant.	Largo	Ancho	Alto	Área	Parcial	TOT AL
	CAMARA ROMPE PRESION TIPO - 7						6.00	UND	
<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">  </div>									
<b>DATOS:</b>									
LADO HORIZONTAL PLANTA (A)	=		0.10	m.	LARGO DE CERCO DE PUAS =		2.70	m.	
LADO HORIZONTAL PLANTA (B)	=		0.15	m.	ANCHO DE CERCO DE PUAS =		1.70	m.	
LADO HORIZONTAL PLANTA (C)	=		1.00	m.	ANCHO DE VEREDA =		0.40	m.	
LADO HORIZONTAL PLANTA (D)	=		1.50	m.	PROFUNDIDAD DE VEREDA =		0.10	m.	
LADO HORIZONTAL PLANTA (E')	=		0.10	m.	PROF. DE CIMENTO 01 =		0.70	m.	
LADO HORIZONTAL PLANTA (F')	=		0.40	m.	PROF. DE CIMENTO 02 =		0.40	m.	
LADO VERTICAL PLANTA (A')	=		0.10	m.	SOLADOS =		0.10	m.	
LADO VERTICAL PLANTA (B')	=		0.15	m.					
LADO VERTICAL PLANTA (C')	=		0.60	m.					

LADO HORIZONTAL TOTAL PLANTA (D')	=	1.10 m.
LADO VERTICAL PLANTA (E)	=	0.10 m.
LADO VERTICAL PLANTA (F)	=	0.40 m.
LADO VERTICAL PERFIL (N)	=	0.15 m.
LADO VERTICAL PERFIL (O)	=	0.60 m.
LADO VERTICAL PERFIL (P)	=	0.30 m.
LADO VERTICAL PERFIL (Q)	=	0.10 m.
LADO VERTICAL PERFIL (R)	=	0.10 m.
LADO VERTICAL PERFIL (S)	=	0.60 m.
LADO VERTICAL PERFIL TOTAL (V1)	=	0.70 m.
LADO VERTICAL PERFIL TOTAL (V2)	=	1.15 m.

Mache und

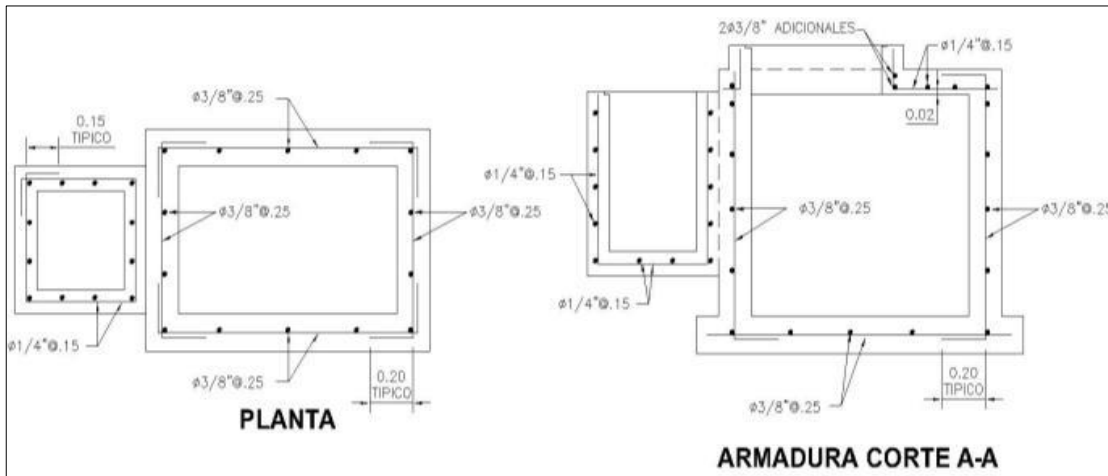
1 1/2" 0

1" 4

3/4" 2

ITEM	Especificaciones	Und	Cant	Largo	Ancho	Alto	Área	Parcial	TOTAL
<b>03.04.04</b>	<b>CAMARA ROMPE PRESIÓN T-7</b>								
03.04.04.01	TRABAJOS PRELIMINARES								
03.04.04.01.0							UND		
1	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL						:	<b>M2</b>	<b>CANT: 27.54</b>
	Se considera el Total máximo, en este caso se hace referencia al cerco de púas el cual abarca a toda la estructura.	m2	1.00	2.70	1.70			4.59	4.59
03.04.04.01.0							UND		
2	TRAZO Y REPLANTEO						:	<b>M2</b>	<b>CANT: 27.54</b>
	Similar al Ítem de Limpieza de Terreno manual	m2	1.00	2.70	1.70			4.59	4.59
03.04.04.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS								
03.04.04.02.0							UND		
1	EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS						:	<b>M3</b>	<b>CANT: 9.97</b>
	Caseta de Válvulas	m3	1.00	0.60	0.60	0.40		0.14	1.66
	Cámara de Carga	m3	1.00	1.50	1.10	0.70		1.16	
	Dado Móvil	m3	1.00	1.00	0.50	0.20		0.10	
	Veredas	m3	1.00	6.56	0.40	0.10		0.26	
03.04.04.02.0							UND		
2	RELLENO CON MATERIAL PROPIO						:	<b>M3</b>	<b>CANT: 1.00</b>
	Por Los Costados, Se asume de lo excavado se tiene que rellenar un porcentaje.	m3	1.00	Vol.=	1.66	Faca:	10.00 %	0.17	0.17
03.04.04.02.0							UND		
3	REFINE NIVELACION Y COMPACTACION						:	<b>M2</b>	<b>CANT: 30.80</b>
	Caseta de Válvulas	m2	1.00	0.60	0.60			0.36	5.13
	Cámara de carga	m2	1.00	1.50	1.10			1.65	
	Dado Móvil	m2	1.00	1.00	0.50			0.50	
	Veredas	m2	1.00	6.56	0.40			2.62	
03.04.04.02.0							UND		
4	ELIMIN. DE MATERIAL EXCED. D= 30.M (A MANO C/ CARRETILLA)						:	<b>M3</b>	<b>CANT: 11.21</b>

	Se considera la diferencia de Volumen excavado con el volumen utilizado en relleno, multiplicado por el factor de Esponjamiento.	m3	1.00	Vol=	1.50	Fact:	1.25	1.87	1.87
03.04.04.03	CONCRETO SIMPLE								
03.04.04.03.01	CONCRETO 1:10 PARA SOLADOS Y/O SUB BASES	UND : M3 CANT: 1.21							
	Caseta de Válvulas	m3	1.00	0.60	0.60	0.10		0.04	0.20
	Cámara de carga	m3	1.00	1.50	1.10	0.10		0.17	
03.04.04.03.02	CONCRETO f'c = 140 kg/cm2 / VEREDAS	UND : M3 CANT: 2.36							
	Veredas	m3	1.00	6.56	0.40	0.15		0.39	0.39
03.04.04.03.03	PIEDRA 4" ASENTADA CON MEXCLA C:H 1:8	UND : M2 CANT: 6.00							
	Dado Móvil	m2	1.00	1.00	1.00			1.00	1.00
03.04.04.04	CONCRETO ARMADO								
03.04.04.04.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	UND : M2 CANT: 78.84							
	Caseta de Válvulas								13.14
	Muros interiores	m2	2.00	0.40		0.60		0.48	
		m2	2.00	0.40		0.60		0.48	
	Muros Exteriores	m2	2.00	0.60		0.75		0.90	
		m2	2.00	0.60		0.75		0.90	
	Cámara de Carga								
	Muros interiores	m2	2.00	1.00		1.00		2.00	
		m2	2.00	0.60		1.00		1.20	
	Muros Exteriores	m2	2.00	1.50		1.15		3.45	
		m2	2.00	1.10		1.15		2.53	
	Losa								
		m2	1.00	1.10	0.40			0.44	
	Bordes.	m2	1.00	7.60	0.10			0.76	
03.04.04.04.02	CONCRETO f'c = 210 kg/cm2	UND : M2 CANT: 13.37							
	Caseta de Válvulas								2.23
	Muros Horizontales	m2	2.00	0.60	0.10	0.75		0.09	
	Muros Verticales	m2	2.00	0.60	0.10	0.75		0.09	
	Losa de fondo	m2	1.00	0.60	0.60	0.10		0.04	
	Cámara de Carga								
	Muros Horizontales	m2	2.00	1.50	0.10	1.15		0.35	
	Muros Verticales	m2	2.00	1.10	0.10	1.15		0.25	
	Losa de fondo	m2	1.00	1.50	1.50	0.15		0.34	
	Losa Techo	m2	1.00					1.00	
								0.00	
	Bordes.	m2	1.00	7.60	0.10	0.10		0.08	
03.04.04.04.03	ACERO Fy = 4200 kg/cm²	UND : KG CANT: 218.58							



36.43

ELEMENTO	COD	$\phi$	N° Elemt.	N° Veces	Long.	Peso (Kg/m)	Parcial
<b>ACERO VERTICAL/CASETA DE VALVULA</b>							
	C1	1/4"	4.00	2.00	2.00	0.25	4.00
<b>ACERO HORIZONTAL/CASETA DE VALVULA</b>							
	C2	1/4"	5.00	1.00	2.50	0.25	3.13
<b>ACERO VERTICAL/CAMARA DE CARGA</b>							
	C4	3/8"	5.00	1.00	2.90	0.56	8.12
	C5	3/8"	3.00	1.00	3.30	0.56	5.54

**ACERO HORIZONTAL**

	C6	3/8"	7.00	1.00	3.70	0.56	14.50
	C7	1/4"	7.00	1.00	0.65	0.25	1.14

TOTAL 36.43

03.04.04.05	REVOQUES, ENLUCIDOS Y MOLDURAS							
03.04.04.05.01	TARAJEO DE EXTERIORES , 1:5, E= 1.5 cm	UND: <b>M2</b> CAN T: <b>53.88</b>						
	Caseta de Válvulas							8.98
	Muros Exteriores	m2	2.00	0.60		0.75		0.90
		m2	2.00	0.60		0.75		0.90
	Cámara de Carga							
	Muros Exteriores	m2	2.00	1.50		1.15		3.45
		m2	2.00	1.10		1.15		2.53
	Losa							
		m2	1.00	1.10	0.40			0.44
	Bordes.	m2	1.00	7.60	0.10			0.76
03.04.04.05.02	TARAJEO INTERIOR CON IMPERMEABILIZANTE	UND: <b>M2</b> CAN T: <b>24.96</b>						
	Caseta de Válvulas y Cámara de Carga							4.16
	Muros interiores	m2	2.00	0.40		0.60		0.48
		m2	2.00	0.40		0.60		0.48
		m2	2.00	1.00		1.00		2.00
		m2	2.00	0.60		1.00		1.20
03.04.04.05.03	MORTERO 1:5 EN PENDIENTE DE FONDO	UND: <b>M2</b> CAN T: <b>3.60</b>						
	Cámara de Carga							0.60
	Muros Interiores	m2	1.00	1.00	0.60			0.60
03.04.04.06	VALVULAS Y ACCESORIOS							
#¡REF!	#¡REF!	UND: <b>UND</b> CAN T: <b>0.00</b>						
	Lista de Accesorios:							0.00
	Canastilla PVC 2 1/2"x1 1/2"	Und	1.00					1.00
	Válvula de Compuerta de 1 1/2"	Und	1.00					1.00

	Válvula Flotadora de 1 1/2"	Und	1.00					1.00	
	Adaptadores UPR PVC de 1 1/2"	Und	3.00					3.00	
	Codo PVC SAP de 90° 1 1/2"	Und	5.00					5.00	
	Otros Complementos	Glb	1.00					1.00	
03.04.04.06.01	INST. DE ACCES. DE INGRES/SALIDA DE 1"	UND: UND							CAN T: 4.00
	Lista de Accesorios:	Und							4.00
	Canastilla PVC 2"x1"		1.00					1.00	
	Válvula de Compuerta de 1"	Und	1.00					1.00	
	Válvula Flotadora de 1"	Und	1.00					1.00	
	Adaptadores UPR PVC de 1"	Und	3.00					3.00	
	Codo PVC SAP de 90° 1"	Und	5.00					5.00	
	Otros Complementos	Glb	1.00					1.00	
03.04.04.06.02	INST. DE ACCES. DE INGRES/SALIDA DE 3/4"	UND: UND							CAN T: 2.00
	Lista de Accesorios:	Und							2.00
	Canastilla PVC 1"x3/4"		1.00					1.00	
	Válvula de Compuerta de 3/4"	Und	1.00					1.00	
	Válvula Flotadora de 3/4"	Und	1.00					1.00	
	Adaptadores UPR PVC de 3/4"	Und	3.00					3.00	
	Codo PVC SAP de 90° 3/4"	Und	5.00					5.00	
	Otros Complementos	Glb	1.00					1.00	
03.04.04.06.03	INST. DE ACCESORIOS DE LIMPIA Y REBOSE D= 2"	UND: UND							CAN T: 6.00
	Lista de Accesorios:	Und							6.00
	Dado Móvil de Concreto F'c=140 Kg/cm2		1.00					1.00	
	Cono de Rebose de 3" a 2"	Und	1.00					1.00	
	Codo PVC SAP de 90° y 2"	Und	1.00					1.00	
	Tapón PVC SAP Perforado de 2"	Und	1.00					1.00	
	Tub. F°G° ventilación DN 50mm	Und	1.00					1.00	
	TEE SP PVC de 2"	Und	2.00					2.00	
	Tapón Macho SP PVC de 2"	Und	2.00					2.00	
	Otros Complementos	Glb	1.00					1.00	
03.04.04.07	VARIOS								
03.04.04.07.01	TAPA SANITARIA METALICA DE 0.40 X 0.40M	UND: UND							CAN T: 6.00
	Lista de Accesorios:	Und							1.00
	Caseta de válvulas		1.00					1.00	
03.04.04.07.02	TAPA SANITARIA TM - 1, DE 0.60 X 0.60 M	UND: UND							CAN T: 6.00
	Lista de Accesorios:	Und							1.00
	Cámara Húmeda		1.00					1.00	
03.04.04.07.03	PINTURA CON ESMALTE	UND: M2							CAN T: 53.88
	Caseta de Válvulas								8.98
	Muros Exteriores	m2	2.00	0.60		0.75		0.90	
		m2	2.00	0.60		0.75		0.90	



	Cámara de Carga								
	Muros Exteriores	m2	2.00	1.50		1.15		3.45	
		m2	2.00	1.10		1.15		2.53	
	Losa								
		m2	1.00	1.10	0.40			0.44	
	Bordes.	m2	1.00	7.60	0.10			0.76	
03.04.04.07.04	LECHO DE GRAVA	UND: <b>M3</b>							CAN T: <b>0.38</b>
	Para el drenaje de cualquier fuga que se pueda producir en la unión de los accesorios.	m3	1.00	0.40	0.40	0.40		0.06	0.06
03.04.04.07.05	CERCO DE PROTECCION CON ALAMBRE DE PUAS	UND: <b>ML</b>							CAN T: <b>538.92</b>
	Para la protección de la estructura, se debe tener un desfase para un mejor acceso.	m							89.82
	NUMERO DE ILERAS DE ALAMBRE DE PUAS		9.00						
	Fontal y posterior		2.00	2.22				4.44	
	Laterales		2.00	1.55				3.10	
			1.00	2.44				2.44	
03.04.04.07.06	POSTES DE MADERA H=2.00 mts	UND: <b>und</b>							CAN T: <b>36.00</b>
	Para la protección de la estructura.		6.00					6.00	6.00
03.04.04.07.07	EXCAVACION MANUAL DE HUECO PARA POSTES DE MADERA	UND: <b>m3</b>							CAN T: <b>1.30</b>
	bloques		6.00	0.30	0.30	0.40		0.22	0.22
03.04.04.07.08	BLOQUE DE CONCRETO F'C=140 KG/CM2 - SIN MEZCLADORA	UND: <b>m3</b>							CAN T: <b>1.19</b>
	bloques		6.00	0.30	0.30	0.40		0.22	0.22
	Menos parantes		-6.00	0.10	0.10	0.30		-0.02	-0.02
03.04.04.07.09	PUERTA DE MADERA DE 0.70 X 2.00 M	UND: <b>m2</b>							CAN T: <b>8.40</b>
	puerta		1.00	0.70		2.00		1.40	1.40
03.04.04.07.10	CURADO DE CONCRETO	UND: <b>M2</b>							CAN T: <b>82.44</b>
	Tarrajeo Interior con Impermeabilizante	m2	1.00				8.98	8.98	13.74
	Tarrajeo en exteriores	m2	1.00				4.16	4.16	
	Fondo de casetas	m2	1.00				0.60	0.60	

## ANEXO N° 18

### *CÁMARA DE VÁLVULA DE AIRE, PURGA, CONTROL*

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO RURAL Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO DE MACHE, DISTRITO DE USQUIL - OTUZCO - LA LIBERTAD

TESISTAS: GUTIÉRREZ CHÁVEZ, RAQUEL - RUIZ VÁSQUEZ, CARMEN

FECHA: JULIO DEL 2019

#### VALVULA DE CONTROL

1 1/2"	1"	3/4"
0	5	3

#### V. DE AIRE

1 1/2"	1"	3/4"
0	2	0

#### V. DE PURGA

1 1/2"	1"	3/4"
0	1	1

2	2
2	2
1 1/2"	1"
0.00	5.00
3.00	8.00

Partida N°	Descripción	Unidad	Cant.	Dimensiones			Parcial	Total
				Largo	Ancho	Altura		
03.04.05	CAMARA DE VALVULA DE AIRE Y PURGA							
03.04.05.01	CONCRETO F'C= 210 KG/CM2 - SIN MEZCLADORA	m3						1.920
	VALVULA DE AIRE							
	Paredes		1.00	0.70	0.60	0.60	0.25	
	Base		2.00	0.30	0.60	0.10	0.04	
	VALVULA DE PURGA		1.00	0.60	0.60	0.50	0.18	
	Dados de concreto		1.00	0.30	0.20	0.20	0.01	
03.04.05.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2						8.160
	VALVULA DE AIRE		2.00	0.70		0.60	0.84	
			2.00	0.60		0.60	0.72	
	VALVULA DE PURGA		2.00	0.60		0.50	0.60	
			2.00	0.60		0.50	0.60	
	DADO DE CONCRETO		2.00	0.30		0.20	0.12	
03.04.05.03	ACERO CORRUGADO fy= 4200 kg/cm2 Grado 60	kg						255.81
	ACERO 3/8"	0.56						
	CAMARA DE AIRE	3/8"		32.00	3.00		96.00	

		3/8"		14.00	1.30		18.20	
	CAMARA DE PURGA	3/8"		32.00	3.00		96.00	
		3/8"		14.00	1.30		18.20	
03.04.05.04	TAPA METALICA 0.40 * 0.40 M	und						4.000
	VALVULA DE AIRE		1.00				1.00	
	VALVULA DE PURGA		1.00				1.00	
03.04.05.05	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS PARA CAMARCA DE AIRE	und						2.000
	VALVULA DE AIRE		1.00				1.00	
03.04.05.06	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIO PARA CAMARAS DE PURGA	und						2.000
	VALVULA DE PURGA		1.00				1.00	
03.04.05.07	TARRAJEO DE CAMARCA DE AIRE Y PURGA	m2						23.040
	VALVULA DE AIRE		4.00	0.70		0.60	1.68	
			4.00	0.60		0.60	1.44	
	VALVULA DE PURGA		4.00	0.60		0.50	1.20	
			4.00	0.60		0.50	1.20	
	DADO DE CONCRETO		4.00	0.30		0.20	0.24	
03.04.05.08	PINTURA CON ESMALTE EN CAMARA DE AIRE Y PURGA	m2						12.000
	VALVULA DE AIRE		2.00	0.70		0.60	0.84	
			2.00	0.60		0.60	0.72	
	VALVULA DE PURGA		2.00	0.60		0.50	0.60	
			2.00	0.60		0.50	0.60	
	DADO DE CONCRETO		4.00	0.30		0.20	0.24	
03.04.05.09	FILTRO DE GRAVA	m3						0.192
	VALVULA DE AIRE		1.00	0.30	0.40	0.20	0.02	
	VALVULA DE PURGA		1.00	0.30	0.40	0.20	0.02	
03.04.06	CAMARA DE VALVULA DE CONTROL							
03.04.06.01	CONCRETO F'C= 210 KG/CM2 - SIN MEZCLADORA	m3						0.992
	Base			0.800	0.800	0.100	0.064	
	Muros			0.600	0.100	0.600	0.036	
				0.400	0.100	0.600	0.024	
03.04.06.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2						9.600

	Muros		2.000	0.600		0.600	0.720	
			2.000	0.400		0.600	0.480	
<b>03.04.06.03</b>	<b>ACERO CORRUGADO fy= 4200 kg/cm2 Grado 60</b>	<b>kg</b>						
	<b>3/8"</b>	<b>0.57</b>						<b>21.158</b>
			2.000	2.320			4.640	
<b>03.04.06.04</b>	<b>TAPA METALICA 0.40 * 0.40 M</b>	<b>und</b>						<b>8.000</b>
							8.000	
<b>03.04.06.05</b>	<b>SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS PARA VALVULA DE CONTROL DE 1"</b>	<b>und</b>						<b>5.000</b>
							5.000	
<b>03.04.06.06</b>	<b>SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS PARA CAMARA DE VALVULA DE CONTROL DE 3/4"</b>	<b>und</b>						<b>3.000</b>
							3.000	
<b>03.04.06.07</b>	<b>TARRAJEO DE CAMARA DE VALVULA DE CONTROL</b>	<b>m2</b>						<b>7.680</b>
	Muros interiores		4.000	0.400		0.600	0.360	
	Muros exteriores		0.600	0.400		0.600	0.600	
<b>03.04.06.08</b>	<b>PINTURA EN CAMARA DE VALVULA DE CONTROL</b>	<b>m2</b>						<b>7.680</b>
	Muros interiores		4.000	0.400		0.600	0.360	
	Muros exteriores		0.600	0.400		0.600	0.600	

## CONEXIONES DOMICILIARIAS

FECHA: **JULIO DEL 2019**

ITEM	Especificaciones	Un d.	Can t.	Largo	Anch o	Alto	Área	Parcial	TOTAL
I	<p style="text-align: center;"><b>DETALLE DE ZANJA PARA TENDIDO DE TUBERIA</b> SECCION TIPICA S/E</p>						1.00	UND	
				DAT OS:					
						Cama de Apoyo :	0.10	m	
						Relleno c/material Propio Selec.:	0.20	m	
						Relleno c/material Propio:	0.50	m	
						Base Inferior de Zanja:	0.60	m	
						Base Superior de Zanja:	0.60	m	
						Longitud Total :	751.73	m	
						Numero de Conexiones:	76.00	Und	
						Nº C. Domic. Mache 01:		Und	
						Nº C. Domic. Mache 02:		Und	
						Nº C. Domic. Mache 03:	76.00	Und	
ITEM	Especificaciones	Un d.	Can t.	Largo	Anch o	Alto	Área	Parcial	TOTAL
03.05	CONEXIONES DOMICILIARIAS								
03.05.01	TRABAJOS PRELIMINARES								
03.05.01.01	TRAZO Y REPLANTEO EN TUB.	m				UND:	M	CANT:	751.73
	Se considera el total de la tubería a utilizar, no importando el diámetro.								751.73
	Longitud Total=	ml	1.00	751.73				751.73	
03.05.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS								
03.05.02.01	EXCAV. MANUAL DE ZANJA TERRENO NORMAL (0.60X0.80 m)	m				UND:	M	CANT:	751.73
			1.00	751.73				751.73	751.73

03.05.02.02	REFINE NIVELACION Y FONDOS PARA TUBERIA	m				UND:	M	CANT:	751.73
			1.00	751.73		Factor:	100%	751.73	751.73
03.05.02.03	CAMA DE APOYO PARA TUBERÍAS	m				UND:	M	CANT:	751.73
	Se considera la Totalidad de tubería, con las dimensiones planteadas en los planos		1.00	751.73		Factor:	100%	751.73	751.73
03.05.02.04	RELLENO H=0.20 M C/MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	m				UND:	M	CANT:	751.73
	Se considera la Totalidad de tubería, con las dimensiones planteadas en los planos, esto se debe al relleno con un material propio seleccionado (zarandeado)		1.00	751.73		Factor:	100%	751.73	751.73
03.05.02.05	RELLENO COMPACTADO. C/MATERIAL PROPIO EN ZANJAS	m				UND:	M	CANT:	751.73
	Se considera la Totalidad de tubería, con las dimensiones planteadas en los planos, esto se debe al relleno con un material propio		1.00	751.73		Factor:	100%	751.73	751.73
03.05.02.06	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3				UND:	M3	CANT:	72.17
			CANT	LONG	ANCHO	ALTO	FACTOR		
	Debido a que existe un remplazo y relleno de material de préstamo, camada de apoyo y factores de esponjamiento, se va a tener un porcentaje de material excedente, el cual se tiene que eliminar. (Factor es el 20%)		1.00	751.73	0.60	0.80	20%	72.17	72.17
03.05.03	TUBERIAS Y PRUEBA HIDRAULICA								
03.05.03.01	TUBERIA PVC SAP DE 1/2" C. 10/INC. ACCESORIOS	m				UND:	M	CANT:	751.73
	Ver los tramos y los posibles accesorios a utilizarse.								751.73
	Longitud Total		1.00	751.73				751.73	
03.05.03.02	PRUEBA HIDRAULICA + DESINFECCION EN RED DE AGUA	m				UND:	M	CANT:	751.73
			1.00	751.73				751.73	751.73
03.05.04	ACCESORIOS - PVC PARA CONEXIONES DOMICILIARIAS								
03.05.04.01	SUMIN. Y COLOC. DE CAJA PRE FABRICADA P/MEDIDOR DE AGUA					UND:	UND	CANT:	76.00
	Inventario de Accesorios Utilizados.	Und	76.00					76.00	76.00
03.05.04.02	SUMIN. Y COLOC. DE ACCES. P/CONEX. DOMICILIARIA					UND:	GLB	CANT:	76.00
	Inventario de Accesorios Utilizados.		76.00						76.00

## ANEXO N° 20

### ***METRADOS DE UNIDADES BÁSICAS DE SANEAMIENTO***

PROYECTO: **DISEÑO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO RURAL Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO DE MACHE, DISTRITO DE USQUIL - OTUZCO - LA LIBERTAD**

TESISTAS: **GUTIÉRREZ CHÁVEZ, RAQUEL - RUIZ VÁSQUEZ, CARMEN**

FECHA: **JULIO DEL 2019**

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	N° DE VECES	MEDIDAS			PARCIAL	TOTAL
				LARGO	ANCHO	ALTO		
<b>01.01</b>	<b>UBS CON ARRASTRE HIDRAULICO</b>							
<b>01.01.01</b>	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>							
<b>01.01.01.01</b>	<b>TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR</b>	<b>m2</b>	1.0	2.8	3.8		10.64	<b>808.64</b>
<b>01.01.01.02</b>	<b>LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL</b>	<b>m2</b>	1.0	2.8	3.8		10.64	<b>808.64</b>
<b>01.01.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>							
<b>01.01.02.01</b>	<b>EXCAVACION EN TERRENO NORMAL</b>	<b>m3</b>						<b>170.24</b>
	Eje A		1.0	2.05	0.40	0.70	0.57	
	Eje B		1.0	2.05	0.40	0.70	0.57	
	Eje 1		1.0	1.95	0.40	0.70	0.55	
	Eje 2		1.0	1.95	0.40	0.70	0.55	
							<b>2.24</b>	
<b>01.01.02.02</b>	<b>REFINE Y NIVELACION</b>	<b>m2</b>						<b>243.20</b>
	Eje A		1.0	2.05	0.40		0.82	
	Eje B		1.0	2.05	0.40		0.82	
	Eje 1		1.0	1.95	0.40		0.78	
	Eje 2		1.0	1.95	0.40		0.78	
							<b>3.20</b>	
<b>01.01.02.03</b>	<b>RELLENO Y APISONADO CON MATERIAL PROPIO</b>	<b>m2</b>						<b>250.80</b>
	Piso Interior		1.0	2.20	1.50		3.30	
							<b>3.30</b>	
<b>01.01.02.04</b>	<b>ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE EN CARRETILLA (50M)</b>	<b>m3</b>						<b>72.96</b>
	Excavación de Zanjias		1.0				2.24	
	Concreto de Cimiento corrido		1.0				1.28	
							<b>0.96</b>	
<b>01.01.03</b>	<b>CONCRETO SIMPLE</b>							
<b>01.01.03.01</b>	<b>CIMIENTO CORRIDO MEZCLA C:H 1:10 +30% P.G.</b>	<b>m3</b>						<b>97.28</b>
	Eje A		1.0	2.05	0.40	0.40	0.33	
	Eje B		1.0	2.05	0.40	0.40	0.33	
	Eje 1		1.0	1.95	0.40	0.40	0.31	

	Eje 2		1.0	1.95	0.40	0.40	0.31	
							<b>1.28</b>	
<b>01.01.03.02</b>	<b>CONCRETO SOBRECIMIENTO 1:8 C:H +25% PM</b>	<b>m3</b>						<b>27.36</b>
	Eje A		1.0	2.20	0.15	0.30	0.10	
	Eje B		1.0	2.20	0.15	0.30	0.10	
	Eje 1		1.0	1.80	0.15	0.30	0.08	
	Eje 2		1.0	1.80	0.15	0.30	0.08	
							<b>0.36</b>	
<b>01.01.03.03</b>	<b>ENCOFRADO DE SOBRECIMIENTO H=0.60M</b>	<b>m2</b>						<b>364.80</b>
	Eje A		2.0	2.20		0.30	1.32	
	Eje B		2.0	2.20		0.30	1.32	
	Eje 1		2.0	1.80		0.30	1.08	
	Eje 2		2.0	1.80		0.30	1.08	
							<b>4.80</b>	
<b>01.01.03.04</b>	<b>FALSO PISO DE 4" DE CONCRETO f'c=100 kg/cm2</b>	<b>m2</b>						<b>250.80</b>
	Piso Interior		1.0	2.20	1.50		3.30	
							<b>3.30</b>	
<b>01.01.04</b>	<b>REVOQUES, ENLUCIDOS Y PINTURA MUROS DE LADRILLO KK DE ARCILLA DE SOGA CON MORTERO 1:4 X 1.5 cm</b>	<b>m2</b>						<b>1,271.86</b>
	Eje A		1.0	1.50	2.55		3.83	
	Eje B		1.0	0.65	1.40		0.91	
	Eje 1		1.0	2.50	2.25		5.63	
	Eje 2		1.0	2.50	2.55		6.38	
							<b>16.74</b>	
<b>01.01.05</b>	<b>REVOQUES, ENLUCIDOS Y PINTURA TARRAJEO EN MUROS INTERIORES</b>	<b>m2</b>						<b>388.74</b>
	<b>Interior</b>							
	Eje A		1.0	1.50	1.65		2.48	
	Eje 1		1.0	0.80	1.65		1.32	
	Eje 2		1.0	0.80	1.65		1.32	
							<b>5.12</b>	
<b>01.01.06</b>	<b>ZOCALOS CONTRAZOCALO DE CEMENTO PULIDO</b>	<b>m2</b>						<b>247.95</b>
	<b>Interior</b>							
	Eje A		1.0	1.50	0.15		0.23	
	Eje B		1.0	0.65	0.15		0.10	
	Eje X		1.0	2.20	0.15		0.33	
	Eje Y		1.0	2.20	0.15		0.33	
	<b>Exterior</b>							
	Eje A		1.0	1.80	0.30		0.54	



	Eje B		1.0	0.80	0.30		0.24	
	Eje X		1.0	2.50	0.30		0.75	
	Eje Y		1.0	2.50	0.30		0.75	
							<b>3.26</b>	
<b>01.01.07</b>	<b>CARPINTERIA DE MADERA</b>							
<b>01.01.07.01</b>	<b>VENTANA DE MADERA - INCLUYE VIDRIOS 4.00 mm</b>	<b>m2</b>						<b>133.76</b>
	V1		1.0	2.20	0.80		1.76	
							<b>1.76</b>	
<b>01.01.08</b>	<b>CARPINTERIA METÁLICA</b>							
<b>01.01.08.01</b>	<b>PUERTA METÁLICA CON PLANCHA DE ACERO</b>	<b>m2</b>						<b>31.92</b>
	P1		1.0	0.70		0.60	0.42	
							<b>0.42</b>	
<b>01.01.09</b>	<b>COBERTURA</b>							
<b>01.01.09.01</b>	<b>VIGAS DE MADERA TORNILLO DE 2" X 4" X 3.60 ML.</b>	<b>und</b>						<b>228.00</b>
	Eje 1		1.0				1.00	
	Eje 2		1.0				1.00	
	centro		1.0				1.00	
							<b>3.00</b>	
<b>01.01.09.02</b>	<b>CORREAS DE MADERA TORNILLO 2" X 2" X 2.60 ML.</b>	<b>und</b>						<b>380.00</b>
			5.0				5.00	
							<b>5.00</b>	
<b>01.01.09.03</b>	<b>COBERTURA CON TEJA ANDINA</b>	<b>m2</b>						
			1.0	3.80	2.80		10.64	<b>808.64</b>
							<b>10.64</b>	
<b>01.01.10</b>	<b>INSTALACIONES SANITARIAS</b>							
<b>01.01.10.01</b>	<b>SALIDA DE DESAGÜE EN PVC SAL Ø 4"</b>	<b>pto</b>						<b>228.00</b>
			1.0	3.00			3.00	
							<b>3.00</b>	
<b>01.01.10.02</b>	<b>SALIDA DE DESAGÜE EN PVC SAL Ø 2"</b>	<b>pto</b>						<b>228.00</b>
			1.0	3.00			3.00	
							<b>3.00</b>	
<b>01.01.10.03</b>	<b>CAJA DE REGISTRO DE DESAGUE DE 12" X 24"</b>	<b>pza</b>						
			1.0	1.00			1.00	<b>76.00</b>
							<b>1.00</b>	
<b>01.01.10.04</b>	<b>SUMIDERO CROMADO PARA DESAGUE DE 2"</b>	<b>und</b>						
			1.0	1.00			1.00	<b>76.00</b>
							<b>1.00</b>	
<b>01.01.10.05</b>	<b>REGISTRO DE BRONCE 4"</b>	<b>u</b>						
			1.0	1.00			1.00	<b>76.00</b>
							<b>1.00</b>	

01.01.11	SISTEMA DE AGUA FRÍA							
01.01.11.01	INSTALACION TUBERIA DE PVC SAP Ø1/2"	m						
			1.0	4.00			4.00	304.00
							4.00	
01.01.11.02	VALVULA COMPUERTA 1/2"	und						
			1.0	1.00			1.00	76.00
							1.00	
01.01.12	APARATOS Y ACCESORIOS SANITARIOS							
01.01.12.01	INODORO TANQUE BAJO BLANCO	pza						76.00
			1.0				1.00	
							1.00	
01.01.12.02	LAVATORIO CPN PEDESTAL BLANCO INC/ACCESORIOS	und						76.00
			1.0				1.00	
							1.00	
01.01.12.03	DUCHA CROMADA 1 LLAVE INCLUYE ACCESORIOS	pza						76.00
		pza					1.00	
			1.0				1.00	
01.01.12.04	LAVATORIO DE GRANITO	und						76.00
			1.0				1.00	
							1.00	
01.02	BIODIGESTOR AUTOLIMPIABLE							
01.02.01	OBRAS PRELIMINARES							
01.02.01.01	TRAZO DURANTE LA EJECUCION DE LA OBRA	m2						186.20
	BIODIGESTOR			AREA =	1.45		1.45	
	CAJA DE LODOS			1	1		1.00	
01.02.01.02	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	m2						186.20
	BIODIGESTOR			AREA =	1.45		1.45	
	CAJA DE LODOS			1	1		1.00	
01.02.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS							
01.02.02.01	EXCAVACION EN TERRENO NORMAL	m3						304.00
	CAJA DE LODOS		1.00	1	1	1.3	1.30	
	BIODIGESTOR		1.00	1.5	1.5	1.8	2.70	
01.02.02.02	RELLENO Y APISONADO CON MATERIAL PROPIO	m3						52.33
		1	1	1	1.25	1.25		
	Volumen de caja de lodos	1	0.7	0.7	1.25	-0.613		
	Relleno con material propio de caja de lodos						0.64	
		1	1.7	1.7	2.23	3.791		
	Volumen de Biodigestor					-3.74		
	Relleno con material propio de caja de lodos						0.05	

01.02.02.03	ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE EN CARRETILLA (50 m)	m3						251.67
	Excavacion					4.00		
	Relleno con material propio					0.69	3.31	
01.02.03	CONCRETO ARMADO							
01.02.03.01	CONCRETO f 'c=175 kg/cm2 Sin mezcladora	m3					0.25	19.00
	TECHO			0.7	0.7	0.05		
				0.1				
	MUROS			0.7	4	0.2		
				0.1	0.7			
01.02.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2					3.92	297.92
	MUROS			0.7	8	3.92		
				0.7				
01.02.03.03	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	kg					22.88	1,738.88
	TECHO			0.22	52	11.44		
	MUROS			0.22	52	11.44		
01.02.04	REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS							
01.02.04.01	ACABADO Y PULIDO EN TAPA DE CAJA DE LODOS	m2					1.05	79.80
	TECHO			0.7	1.5	1.05		
01.02.05	TANQUE BIODIGESTOR							
01.02.05.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE BIODIGESTOR DE 1,300 LITROS	u						76.00
			1.0				1.00	
							1.00	
01.03	POZO DE PERCOLACION							
01.03.01	OBRAS PRELIMINARES							
01.03.01.01	TRAZO DURANTE LA EJECUCION DE LA OBRA	m2						380.00
	TUBERIA PVC DE 2"			2.5	1	2.5		
	POZO DE PERCOLACION				AREA =	2.5		
							5.00	
01.03.01.02	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	m2						380.00
	TUBERIA PVC DE 2"			2.5	1	2.5		
	POZO DE PERCOLACION				AREA =	2.5		
							5.00	
01.03.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS							
01.03.02.01	EXCAVACION EN TERRENO NORMAL	m3						444.60
	EXCAVACION DE ZANJA P/ TUBERIA DE 2"			2.5	0.6	0.4	0.60	
	EXCAVACION DE POZO DE PERCOLACION			2.5	2.1	1	5.25	
01.03.02.02	RELLENO Y APISONADO CON MATERIAL PROPIO	m3						85.50
	Diametro de Tuberia 2"					0.60	0.60	
	RELLENO EN POZO DE PERCOLACION			0.1	5.25		0.53	

<b>01.03.02.03</b>	<b>ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE EN CARRETILLA (50 m)</b>	<b>m3</b>						<b>448.88</b>
	Excavacion de Zanja PARA POZO DE PERCOLACION			0.9	5.25	1.25	5.91	
<b>01.03.02.04</b>	<b>FILTRO DE GRAVA</b>	<b>M3</b>						<b>54.72</b>
			1.8	0.40			0.72	
							<b>0.72</b>	
<b>01.03.03</b>	<b>TAPA DE CONCRETO ARMADO</b>							
<b>01.03.03.01</b>	<b>CONCRETO f 'c=210 kg/cm2 Sin mezcladora</b>	<b>m3</b>					0.27	<b>20.52</b>
	TECHO			1.8		0.27		
				0.15				
<b>01.03.03.02</b>	<b>ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL</b>	<b>m2</b>					1.8	<b>136.80</b>
	TECHO			1.8		1.8		
<b>01.03.03.03</b>	<b>ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60</b>	<b>kg</b>					5.6	<b>425.60</b>
	TECHO			0.56	10	5.6		
<b>01.03.04</b>	<b>REVOQUES, ENLUCIDOS Y MOLDURAS</b>							
<b>01.03.04.01</b>	<b>ACABADO Y PULIDO EN TAPA</b>	<b>m2</b>					1.8	<b>136.80</b>
	TECHO			1.8		1.8		
<b>01.03.05.01</b>	<b>MURO DE LADRILLO DE ARCILLA</b>	<b>m2</b>						<b>583.68</b>
			4.8	1.60			7.68	
							<b>7.68</b>	
<b>01.03.06</b>	<b>SUMINISTRO E INST. TUBERIA</b>							<b>190.00</b>
	SUMINISTRO E INSTALACION TUBERIA PVC - SAL DE 2"	<b>m</b>	1.0	2.50			2.50	
							<b>2.50</b>	

## ANEXO N° 21

### ***PRESUPUESTO GENERAL***

PRESUPUESTO: 1001001 "DISEÑO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BASICO RURAL Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO DE MACHE, DISTRITO DE USQUIL - OTUZCO - LA LIBERTAD"

CLIENTES: GUTIÉRREZ CHÁVEZ, RAQUEL - RUIZ VÁSQUEZ, CARMEN

LUGAR: LA LIBERTAD - OTUZCO - USQUIL

Costo al: 07/07/2019

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	und.	Metrado	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>01.00</b>	<b>OBRAS PROVISIONALES</b>				<b>115,574.70</b>
01.01	CARTEL DE OBRA DE 4.20 X 7.20 mt	und	10.00	1,064.63	10,646.30
01.02	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE HERRAMIENTAS Y/O EQUIPOS	vje	10.00	3,478.14	34,781.40
01.03	CAMPAMENTO DE OBRA	m2	350.00	200.42	70,147.00
<b>02.00</b>	<b>SEGURIDAD EN EL TRABAJO Y SALUD OCUPACIONAL</b>				<b>8,512.00</b>
02.01	ELABORACION , IMPLEMENTACION Y ADMINISTRACION DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD	mes	7.00	830.00	5,810.00
02.02	CAPACITACION EN SEGURIDAD Y SALUD	und	1.00	1,202.00	1,202.00
02.03	RECURSOS PARA RESPUESTA ANTE EMERGENCIAS EN SEGURIDAD Y SALUD DURANTE EL TRABAJO	glb	1.00	1,500.00	1,500.00
<b>03.00</b>	<b>SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL CASERIO DE MACHE</b>				<b>376,648.26</b>
<b>03.01</b>	<b>CAPTACION TIPO LADERA</b>				<b>37,125.07</b>
<b>03.01.01</b>	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>				<b>52.91</b>
03.01.01.01	DEMOLICION DE ESTRUCTURAS DE CONCRETO ARMADO	m3	1.40	35.00	49.06
03.01.01.02	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	m2	2.32	0.64	1.48
03.01.01.03	TRAZO DURANTE LA EJECUCION DE LA OBRA	m2	2.32	1.02	2.36
<b>03.01.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>108.21</b>
03.01.02.01	EXCAVACION MANUAL EN TERRENO NORMAL	m3	1.80	27.38	49.21
03.01.02.02	REFINE, NIVELACION Y COMPACTACION DE TERRENO MANUAL	m2	2.28	13.90	31.69
03.01.02.03	ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE EN CARRETILLA (50 M )	m3	2.85	9.58	27.30
<b>03.01.03</b>	<b>OBRAS DE CONCRETO SIMPLE</b>				<b>208.17</b>
03.01.03.01	CONCRETO F´C= 100 KG/CM2 - SIN MEZCLADORA	m3	0.68	305.01	208.17
<b>03.01.04</b>	<b>OBRAS DE CONCRETO ARMADO</b>				<b>1,061.82</b>
03.01.04.01	CONCRETO F´C= 210 KG/CM2 - SIN MEZCLADORA	m3	0.90	429.50	387.52
03.01.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	12.75	34.50	439.88
03.01.04.03	ACERO CORRUGADO fy= 4200 kg/cm2 Grado 60	kg	59.05	3.97	234.43
<b>03.01.05</b>	<b>TARRAJEOS, REVOQUES Y ENLUCIDOS</b>				<b>230.24</b>
03.01.05.01	TARRAJEO INTERIOR CON IMPERMEABILIZANTE (MORTERO 1:1. e=1.5 CM)	m2	4.47	24.83	110.99
03.01.05.02	TARRAJEO EN EXTERIORES (MORTE 1: 5, 1.5 cm)	m2	6.15	19.40	119.25

<b>03.01.06</b>	<b>PINTURAS</b>				<b>46.78</b>
03.01.06.01	PINTURA EN MUROS EXTERIORES	m2	6.15	7.61	46.78
<b>03.01.07</b>	<b>FILTRO DE GRAVA</b>				<b>17.52</b>
03.01.07.01	FILTRO DE GRAVA	m3	0.13	131.70	17.52
<b>03.01.08</b>	<b>ACCESORIOS</b>				<b>841.82</b>
03.01.08.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE DE ACCESORIOS PARA CAPTACION	glb	1.00	466.14	466.14
03.01.08.02	TAPA METALICA 0.60 x 0.60 M	und	1.00	225.10	225.10
03.01.08.03	TAPA METALICA 0.40 * 0.40 M	und	1.00	150.58	150.58
<b>03.01.09</b>	<b>CERCO PERIMETRICO PARA CAPTACION Y RESERVORIO</b>				<b>34,557.61</b>
<b>03.01.09.01</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>79.91</b>
03.01.09.01.01	EXCAVACION MANUAL EN TERRENO NORMAL	m3	2.03	27.38	55.59
03.01.09.01.02	ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE EN CARRETILLA (50 M )	m3	2.54	9.58	24.31
<b>03.01.09.02</b>	<b>CONCRETO SIMPLE</b>				<b>2,459.21</b>
03.01.09.02.01	CONCRETO F´C= 100 KG/CM2 - SIN MEZCLADORA	m3	4.13	343.26	1,418.62
03.01.09.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	30.16	34.50	1,040.59
<b>03.01.09.03</b>	<b>REVOQUES, ENLUCIDOS Y MOLDURAS</b>				<b>716.15</b>
03.01.09.03.01	TARRAJEO EN EXTERIORES (MORTE 1: 5, 1.5 cm)	m2	36.92	19.40	716.15
<b>03.01.09.04</b>	<b>CARPINTERIA METALICA</b>				<b>31,021.42</b>
03.01.09.04.01	TUBO DE FIERRO GALVANIZADO D= 2"	m	72.80	20.30	1,477.84
03.01.09.04.02	MALLA GALVANIZADA N° 10 , 2 1/2" * 2 1/2"	m2	130.46	220.60	28,780.36
03.01.09.04.03	PUERTA METALICA CON PLANCHA DE ACERO	m2	1.80	424.01	763.22
<b>03.01.09.05</b>	<b>PINTURAS</b>				<b>280.92</b>
03.01.09.05.01	PINTURA EN MUROS EXTERIORES	m2	36.92	7.61	280.92
<b>03.02</b>	<b>LINEA DE CONDUCCIÓN</b>				<b>231.98</b>
<b>03.02.01</b>	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>				<b>15.61</b>
03.02.01.01	LIMPIEZA Y DEFORESTACIÓN	m	6.67	0.64	4.27
03.02.01.02	TRAZO Y REPLANTEO INICIAL DE LA LINEA DE CONDUCCIÓN	m	6.67	0.85	5.67
03.02.01.03	TRAZO Y REPLANTEO FINAL DE LA LINEA DE CONDUCCIÓN	m	6.67	0.85	5.67
<b>03.02.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>69.10</b>
03.02.02.01	EXCAVACION MANUAL EN TERRENO NORMAL	m	6.67	4.88	32.55
03.02.02.02	REFINE, NIVELACIÓN Y FONDOS DE ZANJAS PARA TUBERÍA	m	6.67	0.98	6.54
03.02.02.03	CAMA DE APOYO PARA TUBERÍAS, E= 10 CM, CON MATERIAL ZARANDEADO	m	6.67	1.76	11.74
03.02.02.04	RELLENO COMPACTADO DE ZANJAS CON MATERIAL SELECCIONADO	m	6.67	2.74	18.28
<b>03.02.03</b>	<b>SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERIA Y ACCESORIOS</b>				<b>147.27</b>
03.02.03.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC SP C-10 P/LINEA DE CONDUCCIÓN 1"	m	6.67	22.08	147.27
03.02.03.02	DOBLE PRUEBA HIDRAULICA Y DESINFECCIÓN DE TUBERIA PVC SP C-10 P/LINEA DE CONDUCCIÓN 1"	m	0.00	1.37	0.00
<b>03.03</b>	<b>RESERVORIO APOYADO</b>				<b>26,355.13</b>

<b>03.03.01</b>	<b>RESERVORIO DE 22.00 M3</b>				<b>19,848.26</b>
<b>03.03.01.01</b>	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>				<b>29.28</b>
03.03.01.01.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	m2	17.64	0.64	11.29
03.03.01.01.02	TRAZO DURANTE LA EJECUCION DE LA OBRA	m2	17.64	1.02	17.99
<b>03.03.01.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>250.96</b>
03.03.01.02.01	EXCAVACION MANUAL DE TERRENO	m3	5.29	27.38	144.89
03.03.01.02.02	REFINE, NIVELACION Y COMPACTACION DE TERRENO MANUAL	m2	17.64	2.42	42.69
03.03.01.02.03	ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE EN CARRETILLA (50 M )	m3	6.62	9.58	63.37
<b>03.03.01.03</b>	<b>CONCRETO SIMPLE</b>				<b>504.86</b>
03.03.01.03.01	SOLADO DE CONCRETO F'C=100 KG/CM2, E=0.10 M	m2	17.64	28.62	504.86
<b>03.03.01.04</b>	<b>CONCRETO ARMADO</b>				<b>12,732.36</b>
03.03.01.04.01	CONCRETO f'c=210 kg/cm2 - SIN MEZCLADORA	m3	12.60	437.07	5,507.08
03.03.01.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	82.20	42.14	3,463.91
03.03.01.04.03	ACERO CORRUGADO fy= 4200 kg/cm2 Grado 60	kg	947.45	3.97	3,761.37
<b>03.03.01.05</b>	<b>TARRAJEOS, REVOQUES Y ENLUCIDOS</b>				<b>1,999.63</b>
03.03.01.05.01	TARRAJEO INTERIOR CON IMPERMEABILIZANTE (MORTERO 1:1. e=1.5 CM)	m2	41.80	29.75	1,243.55
03.03.01.05.02	TARRAJEO EN EXTERIORES (MORTE 1: 5, 1.5 cm)	m2	39.92	18.94	756.08
<b>03.03.01.06</b>	<b>PINTURAS</b>				<b>303.79</b>
03.03.01.06.01	PINTURA EN MUROS EXTERIORES	m2	39.92	7.61	303.79
<b>03.03.01.07</b>	<b>CARPINTERIA METALICA</b>				<b>816.48</b>
03.03.01.07.01	TAPA METALICA 0.60 x 0.60 M	und	1.00	123.54	123.54
03.03.01.07.02	ESCALERA INTERIOR Y EXTERIOR EN RESERVORIO	und	2.00	346.47	692.94
<b>03.03.01.08</b>	<b>ACCESORIOS PARA RESERVORIO DE 22.00 M3</b>				<b>1,553.89</b>
03.03.01.08.01	M3 SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS PARA RESERVORIO DE 22	glb	1.00	1,171.61	1,171.61
03.03.01.08.02	JUNTA WATER STOP NEOPRENE 6"	m	15.20	25.15	382.28
<b>03.03.01.09</b>	<b>CAJA DE VALVULAS</b>				<b>1,657.01</b>
<b>03.03.01.09.01</b>	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>				<b>2.61</b>
03.03.01.09.01.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	m2	1.58	0.64	1.01
03.03.01.09.01.02	TRAZO DURANTE LA EJECUCION DE LA OBRA	m2	1.58	1.02	1.61
<b>03.03.01.09.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>10.01</b>
03.03.01.09.02.01	EXCAVACION MANUAL EN TERRENO NORMAL	m3	0.16	27.38	4.31
03.03.01.09.02.02	REFINE, NIVELACION Y COMPACTACION DE TERRENO MANUAL	m2	1.58	2.42	3.81
03.03.01.09.02.03	ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE EN CARRETILLA (50 M )	m3	0.20	9.58	1.89
<b>03.03.01.09.03</b>	<b>CONCRETO ARMADO</b>				<b>744.38</b>
03.03.01.09.03.01	CONCRETO F'C= 210 KG/CM2 - SIN MEZCLADORA	m3	0.69	420.26	289.66
03.03.01.09.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	7.67	42.14	323.21
03.03.01.09.03.03	ACERO CORRUGADO fy= 4200 kg/cm2 Grado 60	kg	33.12	3.97	131.50
<b>03.03.01.09.04</b>	<b>TARRAJEOS, REVOQUES Y ENLUCIDOS</b>				<b>177.80</b>

03.03.01.09.04.01	CM)	TARRAJEO INTERIOR CON IMPERMEABILIZANTE (MORTERO 1:1. e=1.5	m2	3.29	29.75	97.88
03.03.01.09.04.02		TARRAJEO EN EXTERIORES (MORTE 1: 5, 1.5 cm)	m2	4.22	18.94	79.93
<b>03.03.01.09.05</b>		<b>PINTURAS</b>				<b>79.93</b>
03.03.01.09.05.01		PINTURA EN MUROS EXTERIORES	m2	4.22	18.94	79.93
<b>03.03.01.09.06</b>		<b>CARPINTERIA METALICA</b>				<b>256.11</b>
03.03.01.09.06.01		TAPA METALICA PARA CISTERNA DE 0.70 X 0.80 m	und	1.00	256.11	256.11
<b>03.03.01.09.07</b>		<b>ACCESORIO PARA CAJA DE VALVULAS</b>				<b>376.95</b>
03.03.01.09.07.01	RESERV. 22 M3	SUMINISTRO E INSTALACION DE VALVULA DE COMPUERTA DE 2" -	und	1.00	147.15	147.15
03.03.01.09.07.02	RESERV. 22 M3	SUMINISTRO E INSTALACION DE VALVULA DE COMPUERTA DE 1 1/2" -	und	1.00	147.45	147.45
03.03.01.09.07.03	RESERV. 22 M3	SUMINISTRO E INSTALACION DE VALVULA DE COMPUERTA DE 1" -	und	1.00	82.35	82.35
<b>03.03.01.09.08</b>		<b>FILTRO DE GRAVA</b>				<b>9.22</b>
03.03.01.09.08.01		FILTRO DE GRAVA	m3	0.07	131.70	9.22
<b>03.03.02</b>		<b>CASETA DE CLORACION PARA RESERVORIO (22.00 m3)</b>				<b>6,506.87</b>
<b>03.03.02.01</b>		<b>ESTRUCTURA PARA CASETA DE CLORACION</b>				<b>6,506.87</b>
<b>03.03.02.01.01</b>		<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>0.13</b>
03.03.02.01.01.01		EXCAVACION MANUAL EN TERRENO NORMAL	m3	2.56	0.05	0.13
<b>03.03.02.01.02</b>		<b>CONCRETO SIMPLE</b>				<b>6.39</b>
03.03.02.01.02.01		SOLADO 1:10, CEMENTO:HORMIGON E=10 cm	m2	0.26	24.96	6.39
<b>03.03.02.01.03</b>		<b>CONCRETO ARMADO</b>				<b>3,520.89</b>
<b>03.03.02.01.03.01</b>		<b>ZAPATAS</b>				<b>554.23</b>
03.03.02.01.03.01.01		CONCRETO f'c= 210 kg/cm2 EN ZAPATAS	m3	1.28	374.78	479.72
03.03.02.01.03.01.02		ACERO DE REFUERZO fy=4200 kg/cm2 EN ZAPATAS	kg	18.77	3.97	74.51
<b>03.03.02.01.03.02</b>		<b>COLUMNAS</b>				<b>887.48</b>
03.03.02.01.03.02.01		CONCRETO f'c= 210 kg/cm2 EN COLIMNAS	m3	0.70	437.75	306.43
03.03.02.01.03.02.02		ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN COLUMNAS	m2	2.80	40.77	114.16
03.03.02.01.03.02.03		ACERO DE REFUERZO fy=4200 kg/cm2 EN COLUMNAS	kg	117.61	3.97	466.90
<b>03.03.02.01.03.03</b>		<b>VIGAS</b>				<b>1,059.54</b>
03.03.02.01.03.03.01		CONCRETO f'c= 210 kg/cm2 EN VIGAS	m3	0.66	389.83	256.51
03.03.02.01.03.03.02		ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN VIGAS	m2	8.10	40.77	330.24
03.03.02.01.03.03.03		ACERO DE REFUERZO fy=4200 kg/cm2 EN VIGAS	kg	119.09	3.97	472.80
<b>03.03.02.01.03.04</b>		<b>LOSAS ALIGERADAS</b>				<b>1,019.63</b>
03.03.02.01.03.04.01		CONCRETO f'c= 210 kg/cm2 EN LOSA ALGERADA	m3	0.81	437.75	353.92
03.03.02.01.03.04.02		ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN LOSA ALIGERADA	m2	9.24	43.83	404.99
03.03.02.01.03.04.03		LADRILLO HUECO DE ARCILLA 15x30x30 EN LOSA ALIGERADA	m2	30.77	2.53	77.85
03.03.02.01.03.04.04		ACERO DE REFUERZO fy=4200 kg/cm2 EN LOSA ALIGERADA	kg	46.06	3.97	182.88



<b>03.03.02.01.04</b>	<b>MUROS Y TABIQUES DE ALBAÑILERIA</b>				<b>676.44</b>
03.03.02.01.04.01	MURO COMPLETO DE LADRILLO PANDERETA DE SOGA	m2	7.52	56.37	423.90
03.03.02.01.04.02	MURO INTERCALADO DE LADRILLO PANDERETA DE SOGA	m2	4.48	56.37	252.54
<b>03.03.02.01.05</b>	<b>COBERTURAS</b>				<b>373.40</b>
03.03.02.01.05.01	CORREAS DE MADERA TORNILLO DE 2"x2"	und	6.00	13.36	80.16
03.03.02.01.05.02	COBERTURA CON PLANCHA DE CALAMINA	m2	5.98	49.07	293.24
<b>03.03.02.01.06</b>	<b>REVOQUES Y ENLUCIDOS</b>				<b>332.39</b>
03.03.02.01.06.01	TARRAJEO FROTACHADO EN MUROS INTERIORES Y EXTERIORES	m2	14.88	18.94	281.83
03.03.02.01.06.02	VESTIDURA DE DERRAMES Y ARISTAS	m	4.00	12.64	50.56
<b>03.03.02.01.07</b>	<b>CARPINTERIA METALICA</b>				<b>410.19</b>
03.03.02.01.07.01	PUERTA METALICA DOS HOJAS DE 1.80 X 1.20 M	und	1.00	335.22	335.22
03.03.02.01.07.02	ESCALERA METALICA PARA CASETA DE CLORACION	und	1.00	74.97	74.97
<b>03.03.02.01.08</b>	<b>TANQUE POLIETILENO DE 600 LTS</b>				<b>418.28</b>
03.03.02.01.08.01	SUMINSITRO E INSTALACIÓN DE TANQUE DE POLIETILENO	und	1.00	418.28	418.28
<b>03.03.02.01.09</b>	<b>HIPOCLORADOR POR GOTEO</b>				<b>589.62</b>
03.03.02.01.09.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE SISTEMA DE INSTALACION POR GOTEO	glb	1.00	589.62	589.62
<b>03.03.02.01.10</b>	<b>TUBERIA Y ACCESORIOS</b>				<b>46.55</b>
03.03.02.01.10.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS Y ACCESORIOS DE AGUA	und	1.00	46.55	46.55
<b>03.03.02.01.11</b>	<b>PINTURA</b>				<b>132.60</b>
03.03.02.01.11.01	PINTURA ESMALTE EN MUROS INTERIORES Y EXTERIORES	m2	14.98	7.61	114.00
03.03.02.01.11.02	PINTURA ANTICORRESIVA	m2	2.16	8.61	18.60
<b>03.04</b>	<b>RED DE DISTRIBUCION</b>				<b>262,421.16</b>
<b>03.04.01</b>	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>				<b>9,134.82</b>
03.04.01.01	LIMPIEZA Y DEFORESTACIÓN	m	3903.77	0.64	2,498.41
03.04.01.02	TRAZO Y REPLANTEO INICIAL	m	3903.77	0.85	3,318.20
03.04.01.03	TRAZO Y REPLANTEO FINAL	m	3903.77	0.85	3,318.20
<b>03.04.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>142,917.02</b>
03.04.02.01	EXCAVACION MANUAL EN TERRENO NORMAL	m	3903.77	4.88	19,050.40
03.04.02.02	REFINE, NIVELACIÓN DE ZANJAS	m	3903.77	1.22	4,762.60
03.04.02.03	CAMA DE APOYO PARA TUBERÍAS, E= 10 CM, CON MATERIAL ZARANDEADO	m	3903.77	1.76	6,870.64
03.04.02.04	RELLENO COMPACTADO DE ZANJAS CON MATERIAL SELECCIONADO	m	3903.77	28.75	112,233.39
<b>03.04.03</b>	<b>SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERIA Y ACCESORIOS</b>				<b>49,390.42</b>
03.04.03.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN TUBERIA PVC SP C- 7.5 P/RED DE DISTRIBUCIÓN 1 1/2"	m	20.12	7.09	142.62
03.04.03.02	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUEBERIA PVC SP C-10 P/RED DE DISTRIBUCIÓN 1"	m	2409.86	6.52	15,712.27
03.04.03.03	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUEBERIA PVC SP C-10 P/RED DE DISTRIBUCIÓN 3/4"	m	1473.80	5.01	7,383.73
03.04.03.04	DOBLE PRUEBA HIDRAULICA Y DESINFECCIÓN DE TUBERIA PVC SP C-10, D=1 1/2"	m	20.12	1.37	27.56
03.04.03.05	DOBLE PRUEBA HIDRAULICA Y DESINFECCIÓN DE TUBERIA PVC SP C-10, D=1"	m	2409.86	6.52	15,712.27

03.04.03.06	DOBLE PRUEBA HIDRAULICA Y DESINFECCIÓN DE TUBERIA PVC SP C-10, D=3/4"	m	1473.80	5.01	7,383.73
03.04.03.07	SUMINSITRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS	und	3.00	1,009.42	3,028.26
<b>03.04.04</b>	<b>CAMARA ROMPE PRESIÓN T-7</b>				<b>53,725.16</b>
<b>03.04.04.01</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>				<b>45.72</b>
03.04.04.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	27.54	0.64	17.63
03.04.04.01.02	TRAZO Y REPLANTEO	m2	27.54	1.02	28.09
<b>03.04.04.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>660.92</b>
03.04.04.02.01	EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS	m3	9.97	24.42	243.43
03.04.04.02.02	RELLENO CON MATERIAL PROPIO	m3	1.00	29.14	29.05
03.04.04.02.03	REFINE NIVELACION Y COMPACTACION	m2	30.80	1.22	37.58
03.04.04.02.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE (Dprom.= 30.00 mts, A MANO C/CARRETILLA)	m3	11.21	9.58	107.43
<b>03.04.04.03</b>	<b>CONCRETO SIMPLE</b>				<b>1,512.88</b>
03.04.04.03.01	CONCRETO 1:10 PARA SOLADOS Y/O SUB BASES	m3	1.21	89.30	107.70
03.04.04.03.02	CONCRETO f'c = 140 kg/cm2 / VEREDAS	m3	2.36	343.26	810.64
03.04.04.03.03	PIEDRA 4" ASENTADA CON MEXCLA C:H 1:8	m2	6.00	99.09	594.54
<b>03.04.04.04</b>	<b>CONCRETO ARMADO</b>				<b>9,497.53</b>
03.04.04.04.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	78.84	36.65	2,889.49
03.04.04.04.02	CONCRETO f'c = 210 kg/cm2	m3	13.37	429.50	5,740.27
03.04.04.04.03	ACERO Fy = 4200 kg/cm²	kg	218.58	3.97	867.77
<b>03.04.04.05</b>	<b>REVOQUES, ENLUCIDOS Y MOLDURAS</b>				<b>8,418.86</b>
03.04.04.05.01	TARRAJEO DE EXTERIORES , 1:5, E= 1.5 cm	m2	53.88	17.16	924.58
03.04.04.05.02	TARRAJEO INTERIOR CON IMPERMEABILIZANTE	m2	24.96	19.45	485.47
03.04.04.05.03	MORTERO 1:5 EN PENDIENTE DE FONDO	m2	3.60	31.09	111.92
<b>03.04.04.06</b>	<b>VALVULAS Y ACCESORIOS</b>				<b>3,448.44</b>
03.04.04.06.01	INST. DE ACCES. DE INGRES/SALIDA DE 1"	und	4.00	331.45	1,325.80
03.04.04.06.02	INST. DE ACCES. DE INGRES/SALIDA DE 3/4"	und	2.00	310.42	620.84
03.04.04.06.03	INST. DE ACCESORIOS DE LIMPIA Y REBOSE D= 2"	und	6.00	250.30	1,501.80
<b>03.04.04.07</b>	<b>VARIOS</b>				<b>30,140.82</b>
03.04.04.07.01	TAPA SANITARIA METALICA DE 0.40 X 0.40M	und	6.00	172.58	1,035.48
03.04.04.07.02	TAPA SANITARIA TM - 1, DE 0.60 X 0.60 M	und	6.00	163.15	978.90
03.04.04.07.03	PINTURA CON ESMALTE	m2	53.88	10.43	561.97
03.04.04.07.04	LECHO DE GRAVA	m3	0.38	151.37	58.13
03.04.04.07.05	CERCO DE PROTECCION CON ALAMBRE DE PUAS	m	538.92	4.68	2,522.15
03.04.04.07.06	POSTES DE MADERA H=2.00 mts	und	36.00	21.04	757.44
03.04.04.07.07	EXCAVACION MANUAL DE HUECO PARA POSTES DE MADERA	m3	1.30	15.00	19.44
03.04.04.07.08	BLOQUE DE CONCRETO F'C=140 KG/CM2 - SIN MEZCLADORA	m3	1.19	30.00	35.64
03.04.04.07.09	PUERTA DE MADERA DE 0.70 X 2.00 M	m2	8.40	424.01	3,561.68
03.04.04.07.10	CURADO DE CONCRETO	m2	82.44	250.00	20,610.00

<b>03.04.05</b>	<b>CAMARA DE VALVULA DE AIRE Y PURGA</b>				<b>4,053.78</b>
03.04.05.01	CONCRETO F´C= 210 KG/CM2 - SIN MEZCLADORA	m3	1.92	420.26	806.90
03.04.05.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	8.16	42.14	343.86
03.04.05.03	ACERO CORRUGADO fy= 4200 kg/cm2 Grado 60	kg	255.81	3.97	1,015.56
03.04.05.04	TAPA METALICA 0.40 * 0.40 M	und	4.00	172.58	690.32
03.04.05.05	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS PARA CAMARCA DE AIRE	und	2.00	201.84	403.68
03.04.05.06	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIO PARA CAMARAS DE PURGA	und	2.00	120.24	240.48
03.04.05.07	TARRAJEO DE CAMARA DE AIRE Y PURGA	m2	23.04	18.94	436.38
03.04.05.08	PINTURA CON ESMALTE EN CAMARA DE AIRE Y PURGA	m2	12.00	7.61	91.32
03.04.05.09	FILTRO DE GRAVA	m3	0.19	131.70	25.29
<b>03.04.06</b>	<b>CAMARA DE VALVULA DE CONTROL</b>				<b>3,199.95</b>
03.04.06.01	CONCRETO F´C= 210 KG/CM2 - SIN MEZCLADORA	m3	0.99	420.26	416.90
03.04.06.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	9.60	42.14	404.54
03.04.06.03	ACERO CORRUGADO fy= 4200 kg/cm2 Grado 60	kg	21.16	3.97	84.00
03.04.06.04	TAPA METALICA 0.40 * 0.40 M	und	8.00	172.58	1,380.64
03.04.06.05	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS PARA VALVULA DE CONTROL DE 1"	und	5.00	84.75	423.75
03.04.06.06	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS PARA CAMARA DE VALVULA DE CONTROL DE 3/4"	und	3.00	67.73	203.19
03.04.06.07	TARRAJEO DE CAMARA DE VALVULA DE CONTROL	m2	7.68	29.75	228.48
03.04.06.08	PINTURA EN CAMARA DE VALVULA DE CONTROL	m2	7.68	7.61	58.44
<b>03.05</b>	<b>CONEXIONES DOMICILIARIAS (76 Unidades)</b>				<b>50,514.91</b>
<b>03.05.01</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>				<b>1,308.01</b>
03.05.01.01	TRAZO Y REPLANTEO EN TUB.	m	751.73	1.74	1,308.01
<b>03.05.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>13,373.04</b>
03.05.02.01	EXCAV. MANUAL DE ZANJA TERRENO NORMAL (0.60X0.80 m)	m	751.73	6.51	4,893.76
03.05.02.02	REFINE NIVELACION Y FONDOS PARA TUBERIA	m	751.73	0.98	736.70
03.05.02.03	CAMA DE APOYO PARA TUBERÍAS	m	751.73	1.76	1,323.04
03.05.02.04	RELLENO H=0.20 M C/MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	m	751.73	3.81	2,864.09
03.05.02.05	RELLENO COMPACTADO. C/MATERIAL PROPIO EN ZANJAS	m	751.73	3.81	2,864.09
03.05.02.06	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	72.17	9.58	691.35
<b>03.05.03</b>	<b>TUBERIAS Y PRUEBA HIDRAULICA</b>				<b>4,157.07</b>
03.05.03.01	TUBERIA PVC SAP DE 1/2" C. 10/INC. ACCESORIOS	m	751.73	4.16	3,127.20
03.05.03.02	PRUEBA HIDRAULICA + DESINFECCION EN RED DE AGUA	m	751.73	1.37	1,029.87
<b>03.05.04</b>	<b>ACCESORIOS - PVC PARA CONEXIONES DOMICILIARIAS</b>				<b>31,676.80</b>
03.05.04.01	SUMIN. Y COLOC. DE CAJA PRE FABRICADA P/ VALVULAS	und	76.00	50.16	3,812.16
03.05.04.02	SUMIN. Y COLOC. DE ACCES. P/CONEX. DOMICILIARIAS (LAVATORIO DE GRANITO)	glb	76.00	366.64	27,864.64
<b>04.00</b>	<b>SISTEMA DE SANEAMIENTO (UBS) 76 UNIDADES</b>				<b>604,801.76</b>

<b>04.01</b>	<b>UBS CON ARRASTRE HIDRAULICO</b>				<b>428,454.53</b>
<b>04.01.01</b>	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>				<b>1,342.34</b>
04.01.01.01	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR	m2	808.64	1.02	824.81
04.01.01.02	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	m2	808.64	0.64	517.53
<b>04.01.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>9,434.79</b>
04.01.02.01	EXCAVACION EN TERRENO NORMAL	m3	170.24	27.38	4,661.17
04.01.02.02	REFINE Y NIVELACION	m2	243.20	2.42	588.54
04.01.02.03	RELLENO Y APISONADO CON MATERIAL PROPIO	m2	250.80	13.90	3,486.12
04.01.02.04	ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE EN CARRETILLA (50M)	m3	72.96	9.58	698.96
<b>04.01.03</b>	<b>CONCRETO SIMPLE</b>				<b>59,235.95</b>
04.01.03.01	CIMIENTO CORRIDO MEZCLA C:H 1:10 +30% P.G.	m3	97.28	318.24	30,958.39
04.01.03.02	CONCRETO SOBRECIMIENTO 1:8 C:H +25% PM	m3	27.36	318.12	8,703.76
04.01.03.03	ENCOFRADO DE SOBRECIMIENTO H=0.60M	m2	364.80	31.78	11,593.34
04.01.03.04	FALSO PISO DE 4" DE CONCRETO f'c=100 kg/cm2	m2	250.80	31.82	7,980.46
<b>04.01.04</b>	<b>MUROS Y TABIQUES DE ALBAÑILERIA</b>				<b>64,445.15</b>
04.01.04.01	MUROS DE LADRILLO KK DE ARCILLA DE SOGA CON MORTERO 1:4 X 1.5 cm	m2	1271.86	50.67	64,445.15
<b>04.01.05</b>	<b>REVOQUES, ENLUCIDOS Y PINTURA</b>				<b>8,493.97</b>
04.01.05.01	TARRAJEO EN MUROS INTERIORES	m2	388.74	21.85	8,493.97
<b>04.01.06</b>	<b>ZOCALOS</b>				<b>3,488.66</b>
04.01.06.01	CONTRAZOCALO DE CEMENTO PULIDO	m2	247.95	14.07	3,488.66
<b>04.01.07</b>	<b>CARPINTERIA DE MADERA</b>				<b>4,545.73</b>
04.01.07.01	VENTANA DE MADERA - INCLUYE VIDRIOS 4.00 mm	m2	31.92	142.41	4,545.73
<b>04.01.08</b>	<b>CARPINTERIA METÁLICA</b>				<b>57,716.10</b>
04.01.08.01	PUERTA METÁLICA CON PLANCHA DE ACERO	m2	133.76	431.49	57,716.10
<b>04.01.09</b>	<b>COBERTURA</b>				<b>53,671.56</b>
04.01.09.01	VIGAS DE MADERA TORNILLO DE 2" X 4" X 3.60 ML.	und	228.00	39.10	8,914.80
04.01.09.02	CORREAS DE MADERA TORNILLO 2" X 2" X 2.60 ML.	und	380.00	13.36	5,076.80
04.01.09.03	COBERTURA CON TEJA ANDINA	m2	808.64	49.07	39,679.96
<b>04.01.10</b>	<b>INSTALACIONES SANITARIAS</b>				<b>20,519.24</b>
04.01.10.01	SALIDA DE DESAGÜE EN PVC SAL Ø 4"	pto	228.00	31.46	7,172.88
04.01.10.02	SALIDA DE DESAGÜE EN PVC SAL Ø 2"	pto	228.00	24.03	5,478.84
04.01.10.03	CAJA DE REGISTRO DE DESAGUE DE 12" X 24"	pza	76.00	61.87	4,702.12
04.01.10.04	SUMIDERO CROMADO PARA DESAGUE DE 2"	u	76.00	21.40	1,626.40
04.01.10.05	REGISTRO DE BRONCE 4"	u	76.00	20.25	1,539.00
<b>04.01.11</b>	<b>SISTEMA DE AGUA FRÍA</b>				<b>87,200.64</b>
04.01.11.01	INSTALACION TUBERIA DE PVC SAP Ø1/2"	m	304.00	11.41	3,468.64

04.01.11.02	VALVULA COMPUERTA 1/2"	und	220.00	380.60	83,732.00
<b>04.01.12</b>	<b>APARATOS Y ACCESORIOS SANITARIOS</b>				<b>58,360.40</b>
04.01.12.01	INODORO TANQUE BAJO BLANCO	pza	76.00	173.12	13,157.12
04.01.12.02	LAVATORIO CPN PEDESTAL BLANCO INC/ACCESORIOS	pza	76.00	146.88	11,162.88
04.01.12.03	DUCHA CROMADA 1 LLAVE INCLUYE ACCESORIOS	pza	76.00	81.26	6,175.76
04.01.12.04	LAVATORIO DE GRANITO	und	76.00	366.64	27,864.64
<b>04.02</b>	<b>BIODIGESTOR AUTOLIMPIABLE</b>				<b>113,526.90</b>
<b>04.02.01</b>	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>				<b>309.09</b>
04.02.01.01	TRAZO DURANTE LA EJECUCION DE LA OBRA	m2	186.20	1.02	189.92
04.02.01.02	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	m2	186.20	0.64	119.17
<b>04.02.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>10,562.07</b>
04.02.02.01	EXCAVACION EN TERRENO NORMAL	m3	304.00	24.42	7,423.68
04.02.02.02	RELLENO Y APISONADO CON MATERIAL PROPIO	m3	52.33	13.90	727.39
04.02.02.03	ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE EN CARRETILLA (50 m)	m3	251.67	9.58	2,411.00
<b>04.02.03</b>	<b>CONCRETO ARMADO</b>				<b>26,025.52</b>
04.02.03.01	CONCRETO f'c=175 kg/cm2 Sin mezcladora	m3	19.00	420.26	7,984.94
04.02.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	297.92	31.78	9,467.90
04.02.03.03	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	1738.88	4.93	8,572.68
<b>04.02.04</b>	<b>REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS</b>				<b>418.95</b>
04.02.04.01	ACABADO Y PULIDO EN TAPA DE CAJA DE LODOS	m2	79.80	5.25	418.95
<b>04.02.05</b>	<b>TANQUE BIODIGESTOR</b>				<b>76,211.28</b>
04.02.05.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE BIODIGESTOR DE 1,300 LITROS	u	76.00	1,002.78	76,211.28
<b>04.03</b>	<b>POZO DE PERCOLACION</b>				<b>62,820.32</b>
<b>04.03.01</b>	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>				<b>630.80</b>
04.03.01.01	TRAZO DURANTE LA EJECUCION DE LA OBRA	m2	380.00	1.02	387.60
04.03.01.02	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	m2	380.00	0.64	243.20
<b>04.03.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>23,437.02</b>
04.03.02.01	EXCAVACION EN TERRENO NORMAL	m3	444.60	24.42	10,857.13
04.03.02.02	RELLENO Y APISONADO CON MATERIAL PROPIO	m3	85.50	13.90	1,188.45
04.03.02.03	ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE EN CARRETILLA (50 m)	m3	448.88	9.58	4,300.27
04.03.02.04	FILTRO DE GRAVA	m3	54.72	129.59	7,091.16
<b>04.03.03</b>	<b>TAPA DE CONCRETO ARMADO</b>				<b>15,069.45</b>
04.03.03.01	CONCRETO f'c=210 kg/cm2 Sin mezcladora	m3	20.52	420.26	8,623.74
04.03.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	136.80	31.78	4,347.50
04.03.03.03	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	425.60	4.93	2,098.21
<b>04.03.04</b>	<b>REVOQUES, ENLUCIDOS Y MOLDURAS</b>				<b>782.50</b>

04.03.04.01	ACABADO Y PULIDO EN TAPA	m2	136.80	5.72	782.50
<b>04.03.05</b>	<b>ALBAÑILERIA</b>				<b>21,152.56</b>
04.03.05.01	MURO DE LADRILLO DE ARCILLA	m2	583.68	36.24	21,152.56
<b>04.03.06</b>	<b>SUMINISTRO E INST. TUBERIA</b>				<b>1,748.00</b>
04.03.06.01	SUMINISTRO E INSTALACION TUBERIA PVC - SAL DE 2"	m	190.00	9.20	1,748.00
<b>05.00</b>	<b>MITIGACIÓN AMBIENTAL, EDUCACIÓN SANITARIA Y CAPACITACION DE JASS</b>				<b>34,199.45</b>
<b>05.01</b>	MITIGACION Y CONTROL AMBIENTAL	GLB	1.00	15,000.00	15,000.00
<b>05.02</b>	TALLERES DE EDUCACION SANITARIA	GLB	1.00	13,246.20	13,246.20
<b>05.03</b>	TALLERES DE CAPACITACION DE LA JASS	GLB	1.00	5,953.25	5,953.25
<b>06.00</b>	<b>FLETE TERRESTRE</b>				<b>2,321.60</b>
<b>06.01</b>	FLETE TERRESTRE A OBRA	VJE	10.00	2,321.60	2,321.60
	<b>COSTO DIRECTO</b>				<b>1,142,057.76</b>
	<b>GASTOS GENERALES (8%)</b>				<b>91,364.62</b>
	<b>UTILIDAD (7%)</b>				<b>79,944.04</b>
	<b>SUB TOTAL</b>				<b>1,313,366.43</b>
	<b>IGV (18%)</b>				<b>236,405.96</b>
	<b>TOTAL PRESUPUESTO</b>				<b>1,549,772.39</b>

**SON: UN MILLON QUINIENTOS CUARENTA Y NUEVE MIL SETECIENTOS SETENTA Y DOS CON 39/100 NUEVOS SOLES**

**ANEXO N° 22**  
**PANEL FOTOGRÁFICO**



**VISTA PANORÁMICA DEL CASERÍO DE MACHE**



**LEVANTAMIENTO FOTOGRÁFICO**



**LEVANTAMIENTO FOTOGRÁFICO**





**CASERÍO DE MACHE – CAPTACIÓN: CALICATA N° 1**





**CASERÍO DE MACHE  
RESERVARIO: CALICATA N° 2**



**CASERÍO DE MACHE LINEA DE DISTRIBUCIÓN:  
CALICATA N° 3**



**CASERÍO DE MACHE LÍNEA DE DISTRIBUCIÓN:  
CALICATA N° 4**



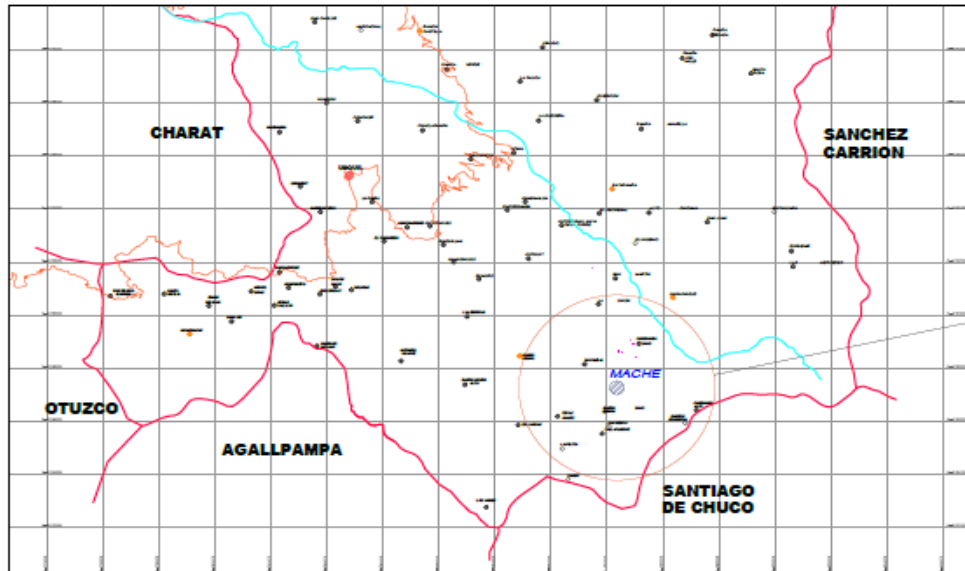
**CAPTACIÓN DEL CASERÍO DE MACHE**

# PLANOS

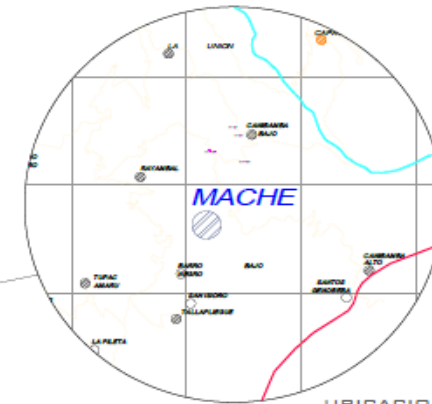
## RELACIÓN DE PLANOS

N°	PLANO	CÓDIGO
01	UBICACIÓN	UB-01
02	TOPOGRAFICO	PT-01
03	AREA DE INFLUENCIA	AI-01
04	PERFIL DE LINEA DE CONDUCCION	PLC-01
05	PLANO CLAVE	PC-01
06	REDES DE DISTRIBUCION	RD-01, RD-02
07	CONEXIONES DOMICILIARIAS	CD-01, CD-02
08	ACCESORIOS	AC-01, AC-02
09	ESQUEMA HIDRAULICO	EH-01, EH-02
10	CAPTACION	CAP-01
11	RESERVORIO	RESV-01
12	CASETA DE CLORACION	CAST-01
13	CAMARA ROMPE PRESION TIPO 7	CRP-01
14	VALVULA DE AIRE	VA-01
15	VALVULA DE PURGA	VP-01
16	VALVULA DE CONTROL	VC-01
17	DETALLE DE ZANJA	DZ-01
18	ANCLAJES DE TUBERIAS	AT-01
19	UNIDADES BASICAS DE SANEAMIENTO (ARQUITECTURA, ESTRUCTURA E INSTALACIONES SANITARIAS)	UBS-01, A-01, E-01, IS-01
20	DETALLE DEL BIODIGESTOR	DB-01





LOCALIZACION  
ESC: 1/10000



UBICACION  
ESC: 1/10000

DEPARTAMENTO	: LA LIBERTAD
PROVINCIA	: OTUZCO
DISTRITO	: USQUIL
SECTOR	: ZOLLANDAS

## PERÚ



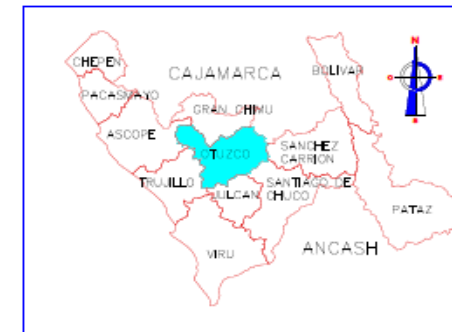
## PROVINCIA DE OTUZCO



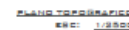
### LEYENDA

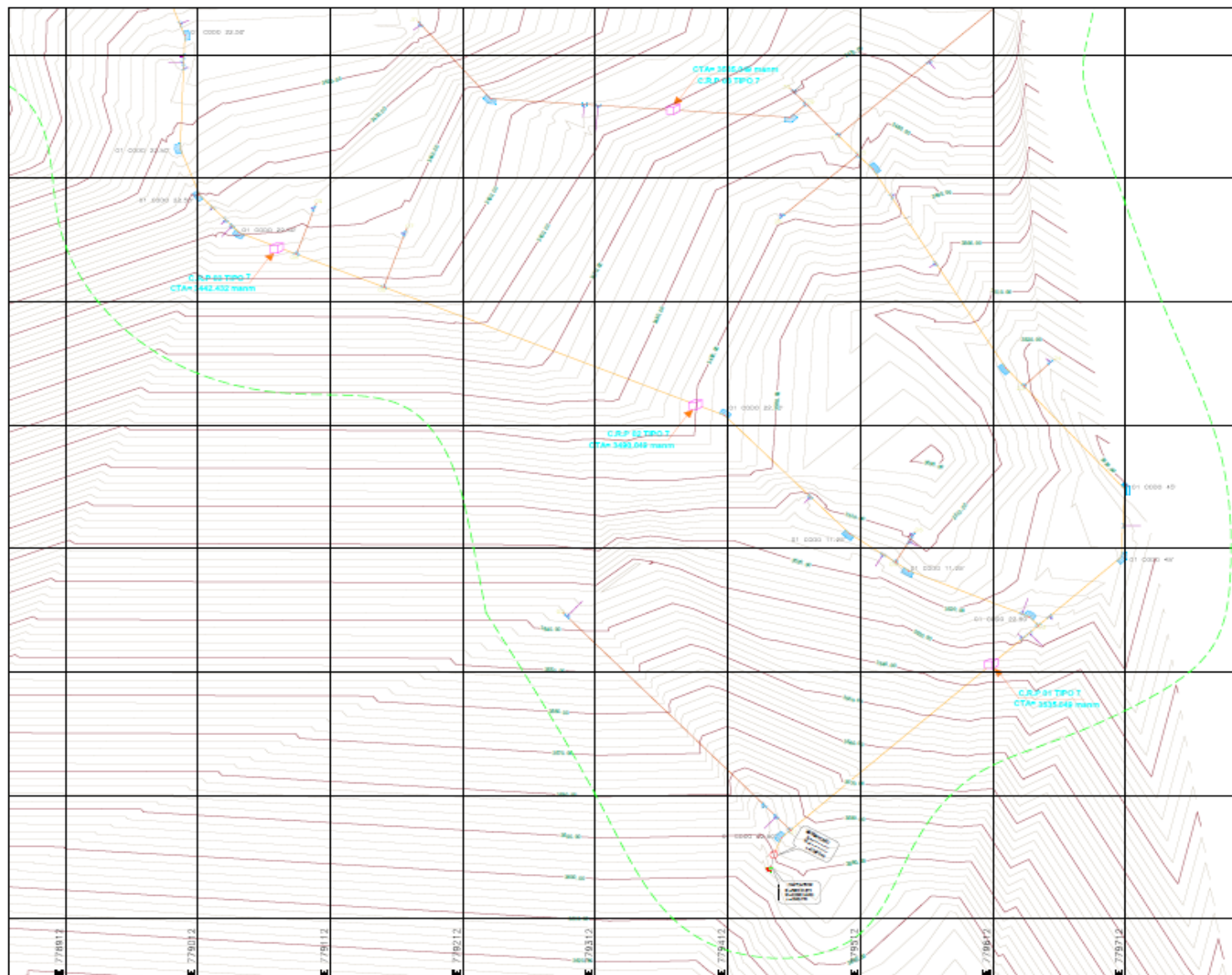
- |                                 |                     |
|---------------------------------|---------------------|
| — LIMITE DISTRITALES            | ● CAPITAL DISTRITAL |
| — CARRETERA REGIONAL AFIRMADA   | ● CENTROS POBLADOS  |
| — CAMINOS VECINALES DISTRITALES | ● CASERIOS          |
| — RIO CHICAMA                   | ○ SECTORES          |

## DEPARTAMENTO LA LIBERTAD



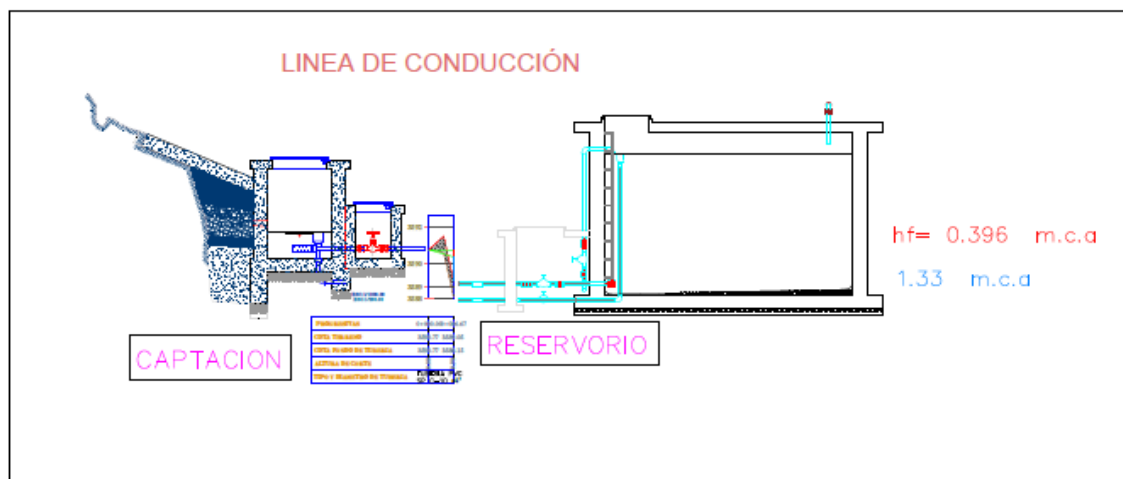
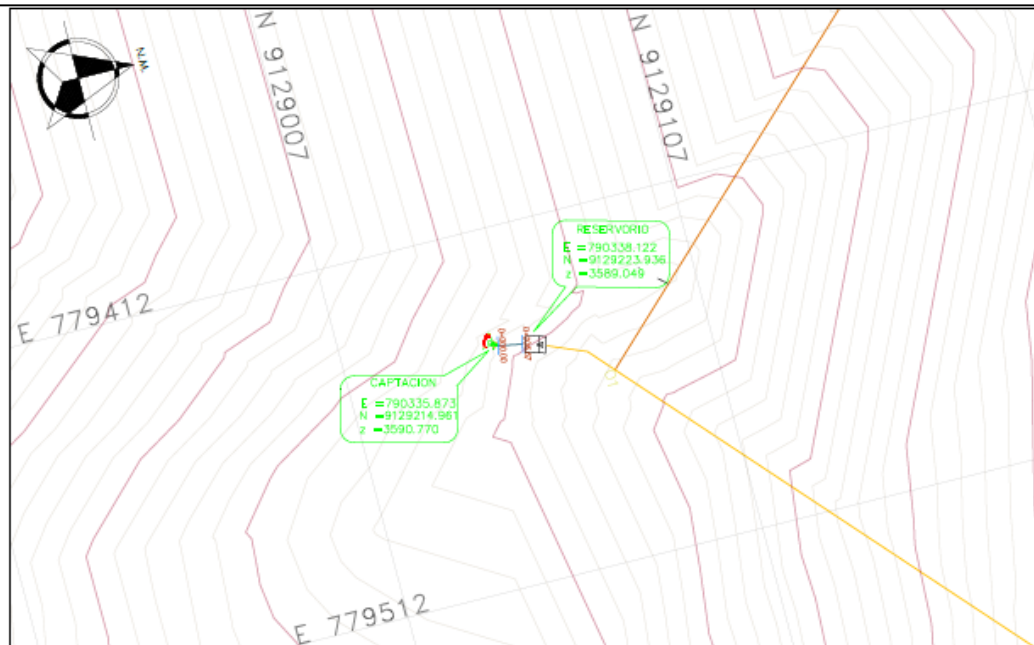
<b>UCV</b>		<b>FACULTAD DE INGENIERIA</b>	
<b>USQUIL</b>		<b>ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL</b>	
TÍTULO DEL SISTEMA DE MANEJO DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO DE MACHE, DISTRITO DE USQUIL - OTUZCO - LA LIBERTAD			
AUTORIDAD Y COORDINACIÓN			
PROFESOR	ALFONSO CHAVEZ, Ingeniero Perito	FECHA	1 de Julio
ALUMNO	ALFONSO CHAVEZ, Ingeniero Perito	FECHA	1 de Julio
FECHA	1 de Julio	FECHA	1 de Julio
FECHA	1 de Julio	FECHA	1 de Julio





LEYENDA	
AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO	---

<b>UCV</b> UNIVERSIDAD CAYMA FACULTAD DE INGENIERIA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL	
"DISEÑO DEL SISTEMA DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS Y MANEJO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE EN EL CANTÓN DE MACHA, DISTRITO DE URCUBA - OTUSCO - LA LIBERTAD"	
<b>Área de Influencia</b>	
DISEÑADOR: [Nombre] REVISOR: [Nombre] APROBADO: [Nombre]	FECHA: [Fecha] ESCALA: [Escala]



LEYENDA LINEA DE CONDUCCION:		
SIMBOLO	DESCRIPCION	LONGITUD (mts)
	TUBERIA PVC DIAMETRO DE 1"	5.57

		<b>FACULTAD DE INGENIERÍA</b> <b>ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL</b>	
<b>TÍTULO:</b> "DISEÑO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO RURAL Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO DE MACHE, DISTRITO DE USQUIL - OTUZCO - LA LIBERTAD"			
<b>PLANO:</b> <i>PROYECTO DE LINEA DE CONDUCCION</i>			
<b>ALUMNO:</b> GUTIÉRREZ OSÁVEZ, Raquel Patricia RUIZ VÁSQUEZ, María del Carmen		<b>PROFESOR:</b> ING. HUMBERTO CASTILLO CHÁVEZ	
<b>FECHA:</b>	<b>INDICADA:</b>	<b>FECHA:</b>	<b>INDICADA:</b>
		<b>PLC: 01</b>	



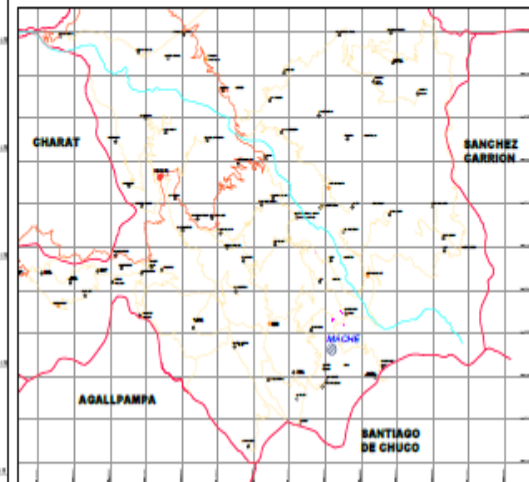
# MACHE



PADRON DE IDENTIFICACION DEL CASERO DE MACHE	
N° LOTE	PROPIETARIO
1	ORLANDO ORTIZ VENTURA
2	HERNANDEZ ORTIZ VENTURA
3	HERNANDEZ ORTIZ VENTURA
4	HERNANDEZ ORTIZ VENTURA
5	HERNANDEZ ORTIZ VENTURA
6	HERNANDEZ ORTIZ VENTURA
7	HERNANDEZ ORTIZ VENTURA
8	HERNANDEZ ORTIZ VENTURA
9	HERNANDEZ ORTIZ VENTURA
10	HERNANDEZ ORTIZ VENTURA
11	HERNANDEZ ORTIZ VENTURA
12	HERNANDEZ ORTIZ VENTURA
13	HERNANDEZ ORTIZ VENTURA
14	HERNANDEZ ORTIZ VENTURA
15	HERNANDEZ ORTIZ VENTURA
16	HERNANDEZ ORTIZ VENTURA
17	HERNANDEZ ORTIZ VENTURA
18	HERNANDEZ ORTIZ VENTURA
19	HERNANDEZ ORTIZ VENTURA
20	HERNANDEZ ORTIZ VENTURA
21	HERNANDEZ ORTIZ VENTURA
22	HERNANDEZ ORTIZ VENTURA
23	HERNANDEZ ORTIZ VENTURA
24	HERNANDEZ ORTIZ VENTURA
25	HERNANDEZ ORTIZ VENTURA

PADRON DE IDENTIFICACION DEL CASERO DE MACHE	
N° LOTE	PROPIETARIO
26	HERNANDEZ ORTIZ VENTURA
27	HERNANDEZ ORTIZ VENTURA
28	HERNANDEZ ORTIZ VENTURA
29	HERNANDEZ ORTIZ VENTURA
30	HERNANDEZ ORTIZ VENTURA
31	HERNANDEZ ORTIZ VENTURA
32	HERNANDEZ ORTIZ VENTURA
33	HERNANDEZ ORTIZ VENTURA
34	HERNANDEZ ORTIZ VENTURA
35	HERNANDEZ ORTIZ VENTURA
36	HERNANDEZ ORTIZ VENTURA
37	HERNANDEZ ORTIZ VENTURA
38	HERNANDEZ ORTIZ VENTURA
39	HERNANDEZ ORTIZ VENTURA
40	HERNANDEZ ORTIZ VENTURA
41	HERNANDEZ ORTIZ VENTURA
42	HERNANDEZ ORTIZ VENTURA
43	HERNANDEZ ORTIZ VENTURA
44	HERNANDEZ ORTIZ VENTURA
45	HERNANDEZ ORTIZ VENTURA
46	HERNANDEZ ORTIZ VENTURA
47	HERNANDEZ ORTIZ VENTURA
48	HERNANDEZ ORTIZ VENTURA
49	HERNANDEZ ORTIZ VENTURA
50	HERNANDEZ ORTIZ VENTURA

PADRON DE IDENTIFICACION DEL CASERO DE MACHE	
N° LOTE	PROPIETARIO
51	HERNANDEZ ORTIZ VENTURA
52	HERNANDEZ ORTIZ VENTURA
53	HERNANDEZ ORTIZ VENTURA
54	HERNANDEZ ORTIZ VENTURA
55	HERNANDEZ ORTIZ VENTURA
56	HERNANDEZ ORTIZ VENTURA
57	HERNANDEZ ORTIZ VENTURA
58	HERNANDEZ ORTIZ VENTURA
59	HERNANDEZ ORTIZ VENTURA
60	HERNANDEZ ORTIZ VENTURA
61	HERNANDEZ ORTIZ VENTURA
62	HERNANDEZ ORTIZ VENTURA
63	HERNANDEZ ORTIZ VENTURA
64	HERNANDEZ ORTIZ VENTURA
65	HERNANDEZ ORTIZ VENTURA
66	HERNANDEZ ORTIZ VENTURA
67	HERNANDEZ ORTIZ VENTURA
68	HERNANDEZ ORTIZ VENTURA
69	HERNANDEZ ORTIZ VENTURA
70	HERNANDEZ ORTIZ VENTURA
71	HERNANDEZ ORTIZ VENTURA
72	HERNANDEZ ORTIZ VENTURA
73	HERNANDEZ ORTIZ VENTURA
74	HERNANDEZ ORTIZ VENTURA
75	HERNANDEZ ORTIZ VENTURA
76	HERNANDEZ ORTIZ VENTURA



PLANO UBICACION

CURVA DE DESARROLLO - CASERO MACHE	
ORDEN DE PUNTO	COORDENADAS
1	2000.000.000.000
2	2000.000.000.000
3	2000.000.000.000
4	2000.000.000.000
5	2000.000.000.000
6	2000.000.000.000
7	2000.000.000.000
8	2000.000.000.000
9	2000.000.000.000
10	2000.000.000.000
11	2000.000.000.000
12	2000.000.000.000
13	2000.000.000.000
14	2000.000.000.000
15	2000.000.000.000
16	2000.000.000.000
17	2000.000.000.000
18	2000.000.000.000
19	2000.000.000.000
20	2000.000.000.000
21	2000.000.000.000
22	2000.000.000.000
23	2000.000.000.000
24	2000.000.000.000
25	2000.000.000.000
26	2000.000.000.000
27	2000.000.000.000
28	2000.000.000.000
29	2000.000.000.000
30	2000.000.000.000
31	2000.000.000.000
32	2000.000.000.000
33	2000.000.000.000
34	2000.000.000.000
35	2000.000.000.000
36	2000.000.000.000
37	2000.000.000.000
38	2000.000.000.000
39	2000.000.000.000
40	2000.000.000.000
41	2000.000.000.000
42	2000.000.000.000
43	2000.000.000.000
44	2000.000.000.000
45	2000.000.000.000
46	2000.000.000.000
47	2000.000.000.000
48	2000.000.000.000
49	2000.000.000.000
50	2000.000.000.000

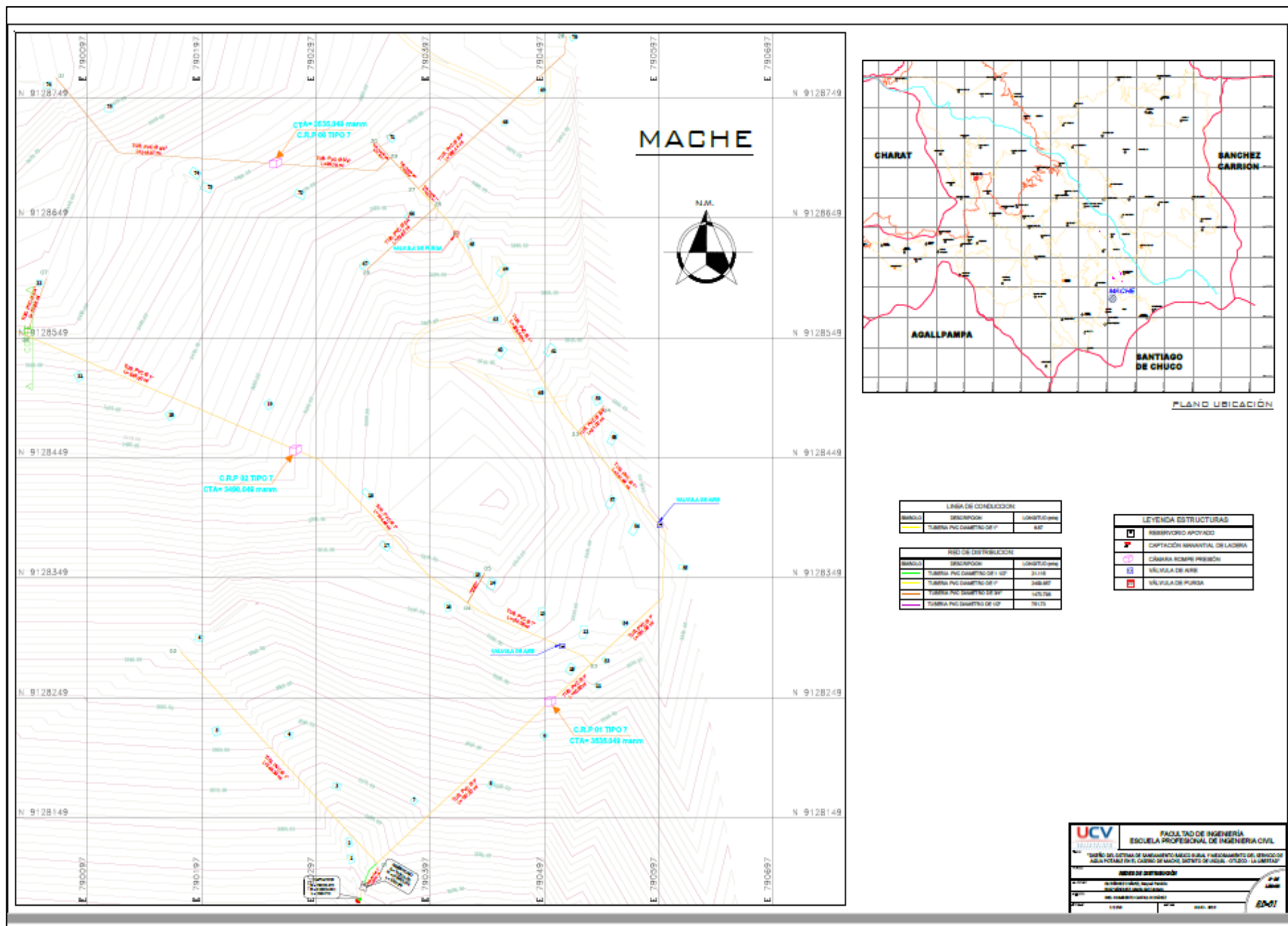
LÍNEA DE CONDUCCIÓN	
SECCION	DESCRIPCION
1	TUBERIA PVC 100mm
2	TUBERIA PVC 100mm
3	TUBERIA PVC 100mm
4	TUBERIA PVC 100mm
5	TUBERIA PVC 100mm
6	TUBERIA PVC 100mm
7	TUBERIA PVC 100mm
8	TUBERIA PVC 100mm
9	TUBERIA PVC 100mm
10	TUBERIA PVC 100mm
11	TUBERIA PVC 100mm
12	TUBERIA PVC 100mm
13	TUBERIA PVC 100mm
14	TUBERIA PVC 100mm
15	TUBERIA PVC 100mm
16	TUBERIA PVC 100mm
17	TUBERIA PVC 100mm
18	TUBERIA PVC 100mm
19	TUBERIA PVC 100mm
20	TUBERIA PVC 100mm
21	TUBERIA PVC 100mm
22	TUBERIA PVC 100mm
23	TUBERIA PVC 100mm
24	TUBERIA PVC 100mm
25	TUBERIA PVC 100mm
26	TUBERIA PVC 100mm
27	TUBERIA PVC 100mm
28	TUBERIA PVC 100mm
29	TUBERIA PVC 100mm
30	TUBERIA PVC 100mm
31	TUBERIA PVC 100mm
32	TUBERIA PVC 100mm
33	TUBERIA PVC 100mm
34	TUBERIA PVC 100mm
35	TUBERIA PVC 100mm
36	TUBERIA PVC 100mm
37	TUBERIA PVC 100mm
38	TUBERIA PVC 100mm
39	TUBERIA PVC 100mm
40	TUBERIA PVC 100mm
41	TUBERIA PVC 100mm
42	TUBERIA PVC 100mm
43	TUBERIA PVC 100mm
44	TUBERIA PVC 100mm
45	TUBERIA PVC 100mm
46	TUBERIA PVC 100mm
47	TUBERIA PVC 100mm
48	TUBERIA PVC 100mm
49	TUBERIA PVC 100mm
50	TUBERIA PVC 100mm

CANALIZACION TIPO 1	
N° DE C.A.P.	ELEVACION (S.N.M.)
1	2000.000.000.000
2	2000.000.000.000
3	2000.000.000.000
4	2000.000.000.000
5	2000.000.000.000
6	2000.000.000.000
7	2000.000.000.000
8	2000.000.000.000
9	2000.000.000.000
10	2000.000.000.000
11	2000.000.000.000
12	2000.000.000.000
13	2000.000.000.000
14	2000.000.000.000
15	2000.000.000.000
16	2000.000.000.000
17	2000.000.000.000
18	2000.000.000.000
19	2000.000.000.000
20	2000.000.000.000
21	2000.000.000.000
22	2000.000.000.000
23	2000.000.000.000
24	2000.000.000.000
25	2000.000.000.000
26	2000.000.000.000
27	2000.000.000.000
28	2000.000.000.000
29	2000.000.000.000
30	2000.000.000.000
31	2000.000.000.000
32	2000.000.000.000
33	2000.000.000.000
34	2000.000.000.000
35	2000.000.000.000
36	2000.000.000.000
37	2000.000.000.000
38	2000.000.000.000
39	2000.000.000.000
40	2000.000.000.000
41	2000.000.000.000
42	2000.000.000.000
43	2000.000.000.000
44	2000.000.000.000
45	2000.000.000.000
46	2000.000.000.000
47	2000.000.000.000
48	2000.000.000.000
49	2000.000.000.000
50	2000.000.000.000

LEYENDA SIMBOLOGICA	
[Symbol]	RESERVOIR
[Symbol]	CAPTACION
[Symbol]	CAPTACION MANANTIAL
[Symbol]	CANALIZACION
[Symbol]	VALVULA DE CONTROL
[Symbol]	VALVULA DE CIERRE
[Symbol]	VALVULA DE Purga
[Symbol]	LOTES
[Symbol]	CODIGO 10
[Symbol]	CODIGO 11
[Symbol]	CODIGO 12
[Symbol]	CODIGO 13
[Symbol]	CODIGO 14
[Symbol]	CODIGO 15
[Symbol]	CODIGO 16
[Symbol]	CODIGO 17
[Symbol]	CODIGO 18
[Symbol]	CODIGO 19
[Symbol]	CODIGO 20
[Symbol]	CODIGO 21
[Symbol]	CODIGO 22
[Symbol]	CODIGO 23
[Symbol]	CODIGO 24
[Symbol]	CODIGO 25
[Symbol]	CODIGO 26
[Symbol]	CODIGO 27
[Symbol]	CODIGO 28
[Symbol]	CODIGO 29
[Symbol]	CODIGO 30
[Symbol]	CODIGO 31
[Symbol]	CODIGO 32
[Symbol]	CODIGO 33
[Symbol]	CODIGO 34
[Symbol]	CODIGO 35
[Symbol]	CODIGO 36
[Symbol]	CODIGO 37
[Symbol]	CODIGO 38
[Symbol]	CODIGO 39
[Symbol]	CODIGO 40
[Symbol]	CODIGO 41
[Symbol]	CODIGO 42
[Symbol]	CODIGO 43
[Symbol]	CODIGO 44
[Symbol]	CODIGO 45
[Symbol]	CODIGO 46
[Symbol]	CODIGO 47
[Symbol]	CODIGO 48
[Symbol]	CODIGO 49
[Symbol]	CODIGO 50
[Symbol]	CODIGO 51
[Symbol]	CODIGO 52
[Symbol]	CODIGO 53
[Symbol]	CODIGO 54
[Symbol]	CODIGO 55
[Symbol]	CODIGO 56
[Symbol]	CODIGO 57
[Symbol]	CODIGO 58
[Symbol]	CODIGO 59
[Symbol]	CODIGO 60
[Symbol]	CODIGO 61
[Symbol]	CODIGO 62
[Symbol]	CODIGO 63
[Symbol]	CODIGO 64
[Symbol]	CODIGO 65
[Symbol]	CODIGO 66
[Symbol]	CODIGO 67
[Symbol]	CODIGO 68
[Symbol]	CODIGO 69
[Symbol]	CODIGO 70
[Symbol]	CODIGO 71
[Symbol]	CODIGO 72
[Symbol]	CODIGO 73
[Symbol]	CODIGO 74
[Symbol]	CODIGO 75
[Symbol]	CODIGO 76
[Symbol]	CODIGO 77
[Symbol]	CODIGO 78
[Symbol]	CODIGO 79
[Symbol]	CODIGO 80
[Symbol]	CODIGO 81
[Symbol]	CODIGO 82
[Symbol]	CODIGO 83
[Symbol]	CODIGO 84
[Symbol]	CODIGO 85
[Symbol]	CODIGO 86
[Symbol]	CODIGO 87
[Symbol]	CODIGO 88
[Symbol]	CODIGO 89
[Symbol]	CODIGO 90
[Symbol]	CODIGO 91
[Symbol]	CODIGO 92
[Symbol]	CODIGO 93
[Symbol]	CODIGO 94
[Symbol]	CODIGO 95
[Symbol]	CODIGO 96
[Symbol]	CODIGO 97
[Symbol]	CODIGO 98
[Symbol]	CODIGO 99
[Symbol]	CODIGO 100



**UCV** FACULTAD DE INGENIERIA  
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL  
 TÍTULO DEL DISEÑO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERO DE MACHE, DISTRITO DE AGALLPAMPA, CANTÓN LA URBES  
 PLANO: PLANO DE DISEÑO  
 AUTORES: [Nombres de los autores]  
 FECHA: [Fecha]  
 ESCALA: [Escala]  
 PÁGINA: [Número de página]





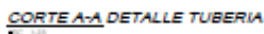
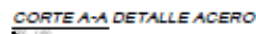












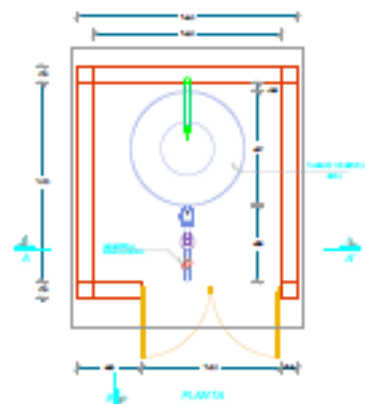
Nº	Assunto	Localidade
<b>TERREIRA DE BOUTAÇA</b>		
1	Edifício Unifamiliar 2º	2
2	Adaptador PTC incrustado 2º	2
3	Módulo Computador Bateria 2º	2
4	Cabo PTC C-02 2P x 30" 2º	4
<b>TERREIRA DE DAZILA</b>		
1	Decorativo PTC 2º	2
2	Adaptador PTC 2º 2 x 2	2
3	Adaptador PTC incrustado 2 x 2	2
4	Edifício Unifamiliar 2º	2
5	Módulo Computador Bateria 2 x 2	2
<b>TERREIRA DE ENCARTEIRO E LAMARCA</b>		
10	Casa de rubens 3º x 2º	2
11	Edifício PTC 2º	2
12	Edifício Unifamiliar 2º	2
13	Adaptador PTC incrustado 2º	2
14	Módulo Computador Bateria 2º	2
15	Fio PTC C-02 2P x 30" 2º	2
16	Cabo PTC C-02 2P x 30" 2º	2
17	Papel Hastes 2 P 2	2
<b>TERREIRA DE VITÓRIA/NOVO</b>		
1	Cabo 2º x 30" 2º	2

DESCRIPTION	UNIT	VAL
C <sub>1</sub> = 100 kg/cm <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	2.85
C <sub>2</sub> = 125 kg/cm <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	12.53

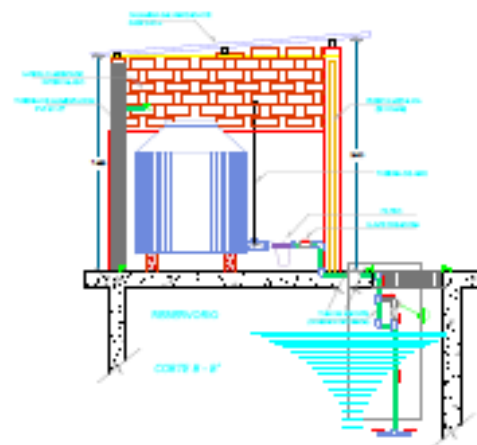
**Exercício 1**  
 Um carro com velocidade inicial de  $100 \text{ km/h}$  freia até parar. A aceleração é dada por  $a(t) = -0,5t^2 \text{ m/s}^2$ , onde  $t$  é o tempo em segundos.  
 a) Qual a velocidade do carro em  $t = 10 \text{ s}$ ?  
 b) Qual a distância percorrida até parar?  
 c) Qual o tempo necessário para parar?

La **estructura de ingreso al momento de ir al supermercado** sobre los acuerdos de ingreso y salida.

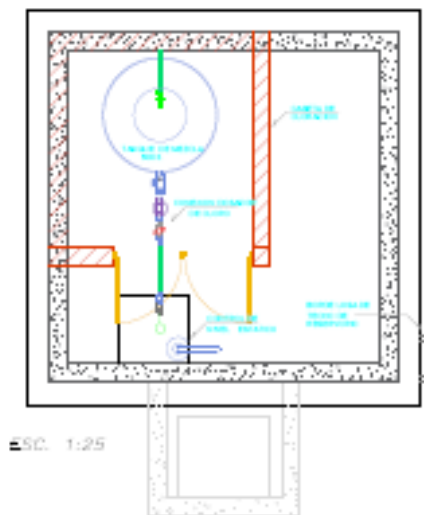
Se **hace un ítem de la estructura de ingreso** en el momento de ir al supermercado y se **hace un ítem de la estructura de ingreso** en el momento de ir al supermercado.



ESC. 1:25

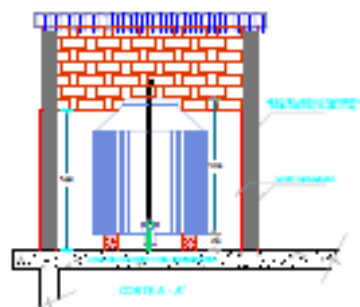


ESC. 1:25

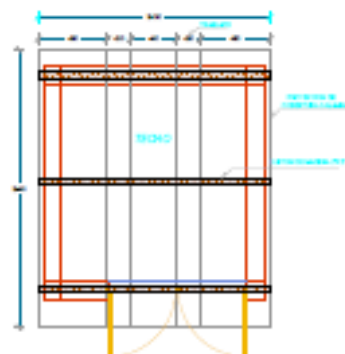


ESC. 1:25

UNION DE CAMITA SOBRE RESERVOIRO



ESC. 1:25

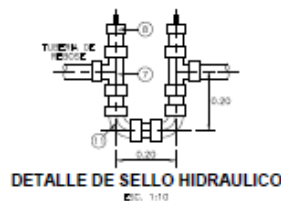


ESC. 1:25

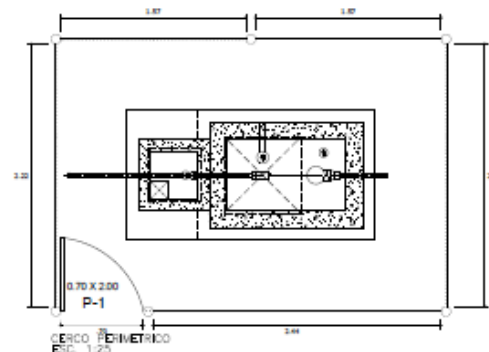
DESCRIPCION	UNID.	CANT.
Cemento	ba.	4.0
Areia grossa	m3	0.45
Ladrillo de 6 huecos	pcs	450
Uso 2 1/2"	ml	06
Calamita	pcs	03
Cables para calamita	ft.	0.5
Puerta metálica	pcs	01
Grifo de bronce 1/2"	pcs	01
Tubería PVC 1/2"	ml	06
Accesorios de downd	und.	01
Tanque de 600 L	und.	01

<b>UCV</b> UNIVERSIDAD CARABOBO	FACULTAD DE INGENIERIA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL	
	TÍTULO DEL DISEÑO DE SANEAMIENTO BASICO RURAL Y MANEJO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO DE MACHO, SUJETO DE AGUA - UTOJO - LA LIBERTAD	
QUANTIA DE DISEÑO		
DISEÑO DE SANEAMIENTO BASICO RURAL Y MANEJO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO DE MACHO, SUJETO DE AGUA - UTOJO - LA LIBERTAD	DISEÑO DE SANEAMIENTO BASICO RURAL Y MANEJO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO DE MACHO, SUJETO DE AGUA - UTOJO - LA LIBERTAD	DISEÑO DE SANEAMIENTO BASICO RURAL Y MANEJO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO DE MACHO, SUJETO DE AGUA - UTOJO - LA LIBERTAD
DISEÑO DE SANEAMIENTO BASICO RURAL Y MANEJO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO DE MACHO, SUJETO DE AGUA - UTOJO - LA LIBERTAD	DISEÑO DE SANEAMIENTO BASICO RURAL Y MANEJO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO DE MACHO, SUJETO DE AGUA - UTOJO - LA LIBERTAD	DISEÑO DE SANEAMIENTO BASICO RURAL Y MANEJO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO DE MACHO, SUJETO DE AGUA - UTOJO - LA LIBERTAD





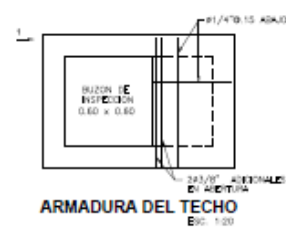
DETALLE DE SELLO HIDRAULICO



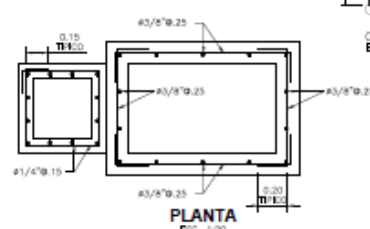
## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

[illegible]

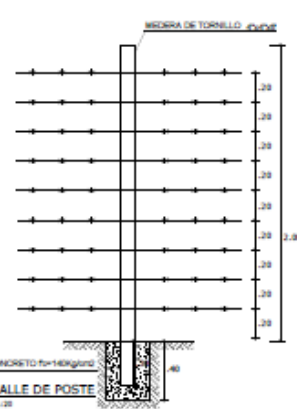
**NOTA :**  
-LA TUBERIA Y ACCESORIOS DE PVC DEBEN CUMPLIR LA NTP. ISO-4422 PARA FLUIDOS A PRESION.  
-EL MANTENIMIENTO DEL DIAMETRO DE LA TUBERIA DEL REPOSICIONADOR DE ACIDOS AL COSTO MAXIMO HORARIO DE LA RED



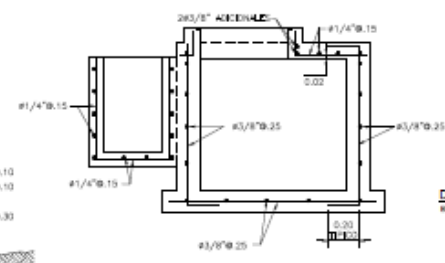
## ARMADURA DEL TECHO



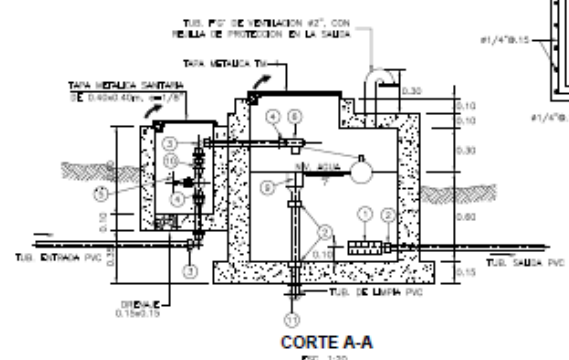
PLANTA



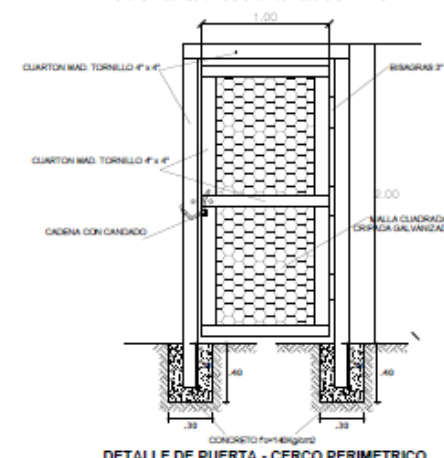
**DETALLE DE POSTE**  
ENC. 1/20




ARMADURA CORTE A-A




**CORTE A-A**

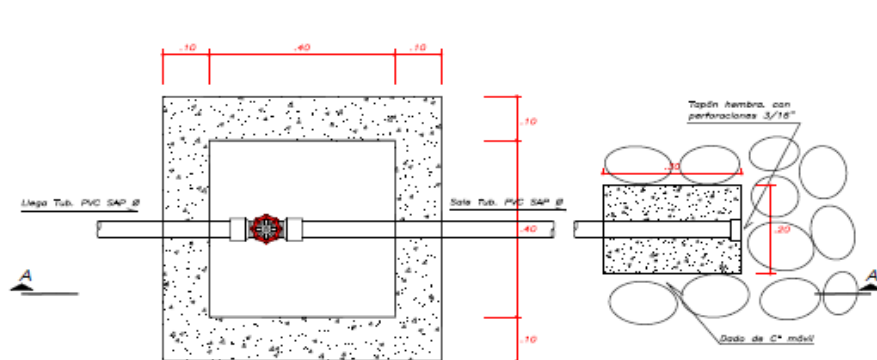


**DETALLE DE PUERTA - CERCO PERIMETRICO**

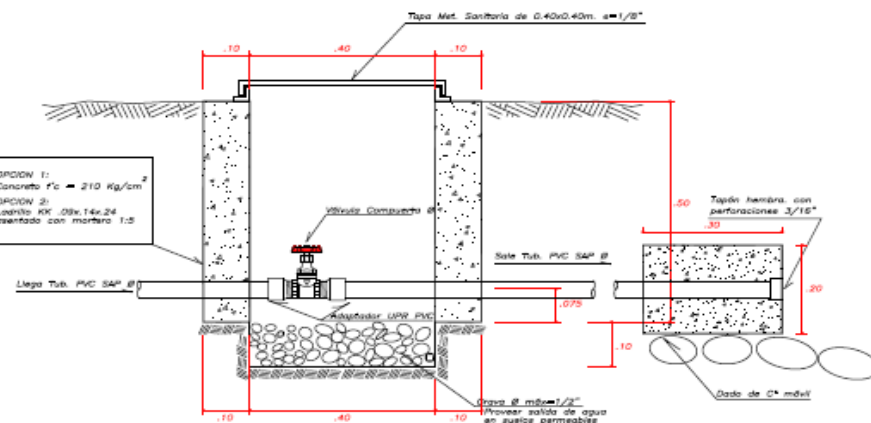
 <b>FACULTAD DE INGENIERÍA</b> <b>ESCUELA BÁSICA DE INGENIERÍA CIVIL</b>	
<b>TÍTULO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO RURAL Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO DE MACHO, DISTRITO DE UGQUE - OTUSUCO - LA LIBERTAD</b>	
<b>GENERAL PRIMER PERIODO TERCER TONTO</b>	
<b>Alumno:</b>	<b>ALFONSO CHAVEZ, RAFAEL PAULINO</b> <b>BOLEAS MACHO, MACHO</b>
<b>Código:</b>	<b>1001</b>
<b>Fecha:</b>	<b>10/01/2014</b>



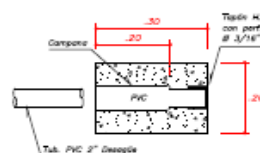
	<b>FACULTAD DE INGENIERÍA</b> <b>ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL</b>	
	<b>TÍTULO:</b> "DISEÑO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO RURAL Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO DE MACHE, DISTRITO DE USQUIL - OTUZCO - LA LIBERTAD"	
	<b>PLANO:</b> <b>VÁLVULA DE CONTROL</b>	
	<b>ALUMNAS:</b> GUTIÉRREZ CHÁVEZ, Raquel Patricia RUIZ VÁSQUEZ, María del Carmen	
	<b>ASESOR:</b> ING. HUMBERTO CASTILLO CHÁVEZ	
<b>ETAPAS:</b> INDICADA	<b>FECHA:</b> JULIO - 2019	<b>VC-01</b>



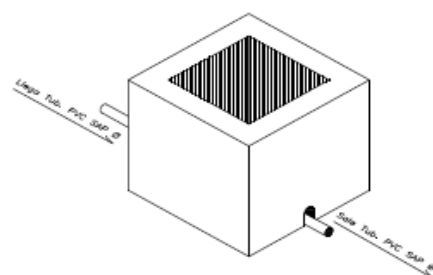
**PLANTA**  
E.C. 1:10



**CORTE A-A**  
E.C. 1:10



**DETALLE DADO MOVIL**  
E.C. 1:10



**ISOMÉTRICO**  
E.C. 1:20

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

**CONCRETO**

C\* SIMPLA f'c = 210 kg/cm<sup>2</sup>

**TUBERÍA Y ACCESORIOS**

Tuberías y accesorios PVC deben cumplir Norma Técnica Peruana ISO 4422 para flujos a presión.

**CARBONTERÍA METALICA**

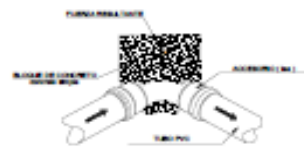
ø mín = 1/8", cubierta con pintura haptóxica

		<b>FACULTAD DE INGENIERÍA</b> <b>ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL</b>	
<b>TÍTULO:</b> "DISEÑO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO RURAL Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO DE MACHE, DISTRITO DE USQUIL - OTUZCO - LA LIBERTAD"			
<b>PLANO:</b> <b>Caja Válvula de Furga</b>			
<b>ALUMNAS:</b> GUTIÉRREZ CHÁVEZ, Raquel Patricia RUIZ VÁSQUEZ, María del Carmen		<b>PROFESOR:</b> ING. HUMBERTO CASTILLO CHÁVEZ	
<b>ESCALA:</b> INDICADA		<b>FECHA:</b> JULIO - 2019	





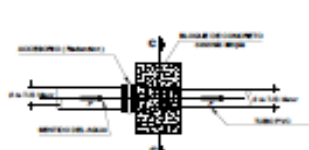
ISOMETRICO DE UNA TIE



ISOMETRICO DE CODO DE 90°



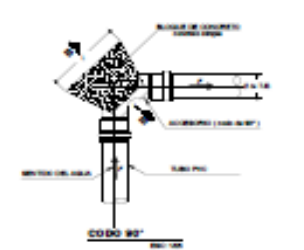
ISOMETRICO DE REDUCCION



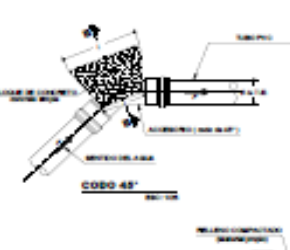
REDUCCION



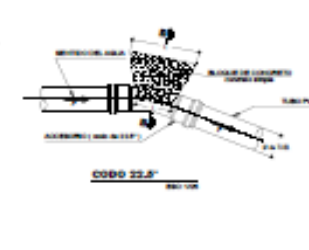
TIE



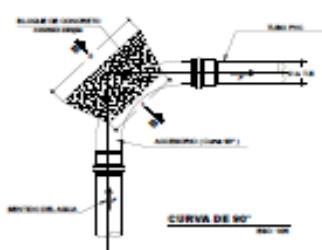
CODO 90°



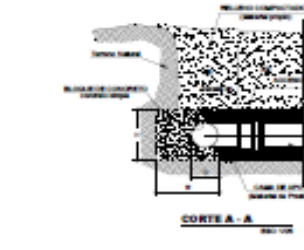
CODO 45°



CODO 22.5°



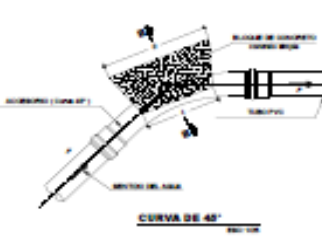
CURVA DE 90°



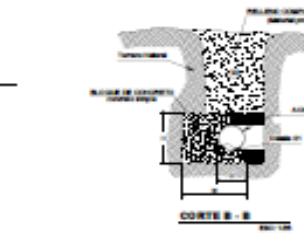
CORTE A - A



CORTE C - C



CURVA DE 45°



CORTE B - B



DETALLE 01



CURVA DE 22.5°



DETALLE 01

DETALLES CONSTRUCTIVOS DE ANCLAJES

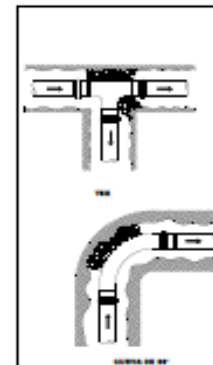
#### REPECIFICACIONES DEL BLOQUE EN TRIANGULO

Las dimensiones que se muestran en este cuadro son los mínimos de control del bloque de concreto.  
con los diámetros asociados y también consideran los diámetros incrementados.  
Las dimensiones "V" y "V'" son iguales al ancho que se requiere en el cuadro siguiente.  
Las dimensiones "V" y "V'" serán iguales que "V" y "V'" Pasa sobre el ancho según indica el Ing. Taciana.

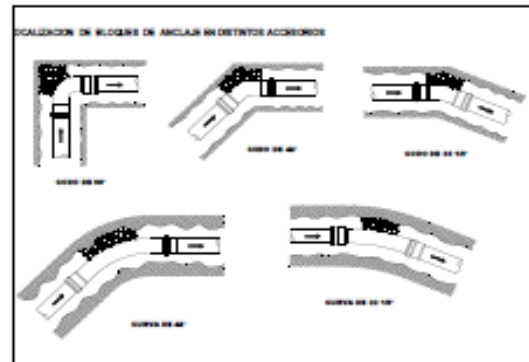
#### DIMENSIONES FINALES DE AREA DE CONTACTO DEL BLOQUE CON EL ACERQUE

DIMENSIONES	AREA DE CONTACTO	AREA DE CONTACTO	AREA DE CONTACTO	AREA DE CONTACTO	AREA DE CONTACTO
TIPO DE BLOQUE	0.500	0.500	0.500	0.500	0.500
TIPO DE BLOQUE	0.500	0.500	0.500	0.500	0.500
TIPO DE BLOQUE	0.500	0.500	0.500	0.500	0.500
TIPO DE BLOQUE	0.500	0.500	0.500	0.500	0.500

Las dimensiones que se muestran en este cuadro son los mínimos de control del bloque de concreto.  
con los diámetros asociados y también consideran los diámetros incrementados.  
Las dimensiones "V" y "V'" son iguales al ancho que se requiere en el cuadro siguiente.  
Las dimensiones "V" y "V'" serán iguales que "V" y "V'" Pasa sobre el ancho según indica el Ing. Taciana.



CURVA DE 90°



CURVA DE 90°

CURVA DE 45°

CURVA DE 22.5°

CURVA DE 90°

CURVA DE 45°

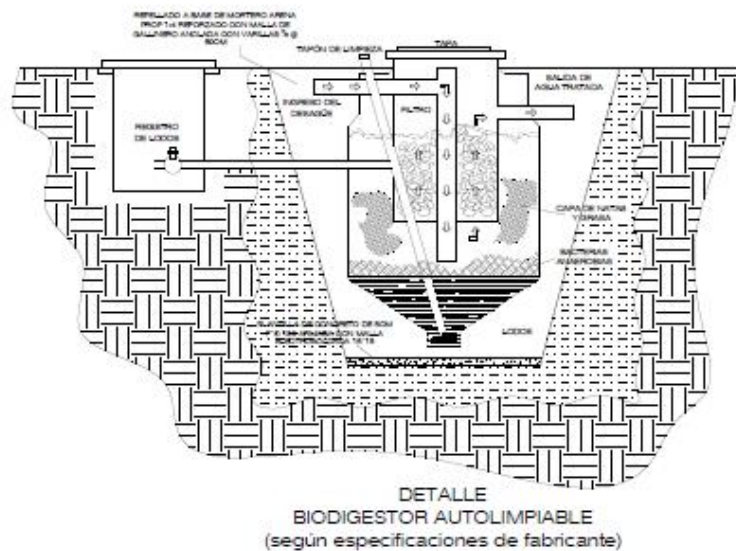
UCV  
FACULTAD DE INGENIERIA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL  
"CARRILLO DEL CARRILLO DE SANEAMIENTO BASICO RURAL Y MEDIO AMBIENTE DEL SERVICIO DE  
AGUA POTABLE EN EL CASERIO DE MACHO, DISTRITO DE UGUIS, OTUSCO - LA URBANIA"

ANCLAJES DE TUBERIAS

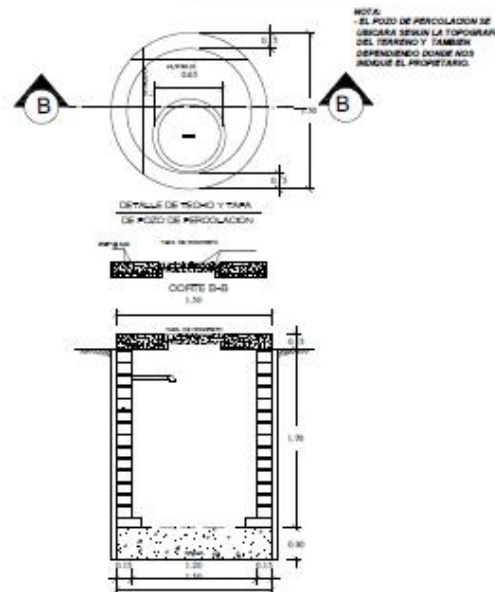
PROFESOR: DR. TACIANA ROSA PACHECO  
PROFESORA: MARIA DEL ROSARIO  
ESTUDIANTE: [Nombre del estudiante]  
FECHA: [Fecha]  
PÁGINA: 1 DE 1







1300 LITROS  
ALTURA MAXIMA 1.95 m  
DIAMETRO MAXIMO 1.15 m



		<b>FACULTAD DE INGENIERÍA</b> <b>ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL</b>	
<b>TÍTULO: "DISEÑO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO RURAL Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE EN EL CASERO DE MACHE, DISTRITO DE USQUE - OTUSCO - LA LIBERTAD"</b>			
<b>TEMA: "DISEÑO DEL SANEAMIENTO BÁSICO RURAL"</b>			
ALUMNO:	<b>GUTIERREZ CHAVEZ, Rauler Patrick</b> <b>RUIZ VÁSQUEZ, María del Carmen</b>		
PROF:	<b>ING. HUMBERTO CASTILLO CHAVEZ</b>		
FECHA:	INDICADA	FECHA:	JULIO - 2019
		<b>DB-01</b>	